Aus der chirurgischen Universitätsklinik der Königl. Charité, Berlin.
Direktor: Geheimrat Dr. Hildebrand.

Zur Technik der Patellarnaht.

INAUGURAL-DISSERTATION

ZUR

ERLANGUNG DER DOKTORWÜRDE

DER

HOHEN MEDIZINISCHEN FAKULTÄT

AN DER

FRIEDRICH-WILHELMS-UNIVERSITÄT ZU BERLIN

R. UNIV. BIBLIOTHEEK LEIDEN

vorgelegt von

Curt Aronsohn
(Oberarzt d. R.)
aus Lautenburg (West-Preussen).

Tag der Promotion: 3. Juli 1918.

Buchdruckerei Albert Koch, Berlin-Lichtenberg,
Frankfurter Allee 65.

189 0

Gedruckt mit Genehmigung der medizinischen Fakultät der Universität Berlin.

Referenten: Geh. Medizinalrat Prof. Dr. Hildebrand und Prof. Dr. A. Köhler.

Einen relativ bescheidenen Raum würden die Frakturen der Patella bei der Besprechung beanspruchen, wollte man sie unter den anderen Frakturen nur nach ihrer Häufigkeit gruppiert beurteilen, doch haben sie jederzeit ein grosses chirurgisch-praktisches Interesse besessen. Es wird uns dies leicht erklärlich, wenn man sich die nachteiligen funktionellen Folgen vor Augen hält, die eine unrichtige Behandlung dieses kleinen Knochens nach sich zieht. Nach der Statistik von Bruns und Rossi betragen die Kniescheibenbrüche etwa 1,4% aller Frakturen, nach Blake [1]) scheint in letzter Zeit eine Zunahme zu beobachten zu sein, so dass sich das Verhältnis auf etwa 2% erhöht. Unter dem 20. Lebensjahr sehen wir sie ausserordentlich selten, fast gar nicht sind sie bei Kindern unter dem 10. Lebensjahr anzutreffen, am häufigsten kommen sie bei Leuten zwischen dem 30. und 50. Lebensjahr vor, und zwar öfters beim männlichen Geschlecht. Die Fälle verteilen sich folgendermassen, wenn man aus der Statistik, wie sie Corner [2]) bietet und wie wir sie bei der Leipziger Klinik nach Sandrocks [3]) Angabe finden, den Mittelwert zieht: männlich 82,2%, weiblich 17,8%, ein Verhältnis, das sich aus dem erhöhten Anteil der männlichen Bevölkerung als Arbeiter erklären lässt.

Die Forschungen, die die anatomischen und mechanischen Verhältnisse in ihren feinsten Einzelheiten beleuchtet haben, haben sehr dazu beigetragen, eine Grundlage für das Verständnis der klinischen Beobachtungen zu schaffen. Danach konnte man die Prognose und die Forderungen, die man an eine spezielle Therapie stellen muss, bestimmen. So ist es wohl angebracht, eine genaue Schilderung der normal in Frage kommenden anatomischen Verhältnisse folgen zu lassen.

Die Patella müssen wir nach den Untersuchungen von Wiedersheim [4]) als ein echtes Sesambein betrachten, das durch die Reibung zwischen den Femurkondylen und der Sehne des Musculus extensor cruris quadriceps, in dieser, entstanden ist. Nach König [5]) ist die Patella einmal anzusehen als Schaltknochen und zweitens ein Kraftknochen für die Übertragung der Kraft vom Oberschenkel auf die Tibia. Nach Joachimsthal scheint sie als Hypomochlion für die Strecksehne wichtig zu sein. Das Kniegelenk wird nur von Femur und Tibia durch die Artiku-

1) Jahresbericht über Fortschritte der Chirurgie Bd. 19, 1913.
2) Jahresbericht über Fortschritte der Chirurgie Bd. 14, 1903.
3) Deutsche Zeitschrift für Chirurgie Bd. 129. 1914
4) Wiedersheim: Grundriss d. vergl. Anatomie d. Wirbeltiere 1898.
5) Verhandlungen d. deutschen Gesellschaft für Chirurgie Bd. 34. 1905.

lation beider Knochen gebildet; die vordere Wand des Gelenks, deren einen Teil die Patella bildet, wird vollständig dargestellt durch die Sehne des M. extensor cruris quadriceps, das Ligamentum patellae und die Fortsetzung der Strecksehne. Da wir nun in den anatomischen Lehrbüchern keine ganz einheitliche Darstellung des Kniestreckapparates vorfinden, hat man teils durch Einsicht in das operativ eröffnete Gelenk, teils durch Vergleich der klinischen Beobachtungen mit normal anatomischen Präparaten von chirurgischer Seite die Kenntnisse zu erweitern versucht.[6]) In neuerer Zeit hat G. Schmidt im Auftrage von v. Mikulicz es unternommen, darüber Klarheit zu schaffen; wir entnehmen seiner Abhandlungen[7]) das Folgende:

Das gesamte zu beiden Seiten der Kniescheibe gelegene Gewebe setzt sich aus den drei Schichten zusammen und zwar:

1. Fascia communis, 2. Aponeurosis (Fascia lata) und 3. der Kapsel.

Die Fasern der Fascia communis am Oberschenkel verlaufen nach allen Seiten und setzen sich in der Höhe der Kniescheibe in zahlreichen Richtungen um diese herumgreifend fort. Die Verbindung der Fascia mit den tieferen Bündeln am Oberschenkel hat eine grosse Bedeutung; hängt der Unterschenkel in Beugestellung herab, so pressen die von oben her in der Längsrichtung angezogenen Querzüge die Kniescheibe gegen ihre Widerlager, sie dienen damit zur Feststellung des Mechanismus. Beim Übergang der Beugung zur Streckung wirken sie infolge ihrer schlingenartigen Anordnung im Sinne eines den Unterschenkel hebenden Zuges.

Die nächste Lage der Fascia lata besteht aus zwei Faserzügen, der oberflächlichen, die sich aus den inneren und äusseren starken Längsschichten, die in der Höhe der Kniescheibe schlingenartig von beiden Seiten zu ihr hinüberbiegen, zusammensetzt und der tieferen, die vom lateralen Rand der Patella und weiter unten von der vorderen Tibiakante nach aussen und unten herabsteigt.

Die Fascia communis umgibt, wie die Fascia lata, die Patella mit einer Schleife, deren abgerundeter Scheitel in eine feste Verbindung mit Tibia und Fibula und Fascia cruris tritt. Die seitlichen Muskeln, die mit der Fascia zusammenhängen, der Vastus med. als Zugkraft, der Vastus lat. durch Zug am Tensor fasciae latae und der Glutaeus maximus als Spanner der Fascia, stellen einen bedeutsamen Punkt für die Streckung des Unterschenkels und für seine Fixierung im Knie dar.

---

6) Brunner: Ueber Patellafrakturen (Deutsch. med. Wochenschrift 1888 Nr. 20.)
Hackenbruck: Zur Behandlung der queren Kniescheibenbrüche. (Beiträge zur klin. Chir. 12. Bd. Heft 2.)
Bergmann: Centralblatt f. Chir. 1891.
Körte: Deutsche med. Wochenschrift 1893. Nr. 28.

7) Die anat. Gestaltung des Kniestreckapparates beim Menschen. (Archiv f. Anat. und Physiologie 1903. S. 107.)

Der Vastus medialis verläuft über den oberen Kniescheibenrand weiter nach abwärts. Vom unteren Muskelrande strahlen seine Fasern nach unten, vorn und lateral über den inneren Rand der Kniescheibe hinfort, um sich mit den Fasern des Vastus lateralis und den herabsteigenden Bündeln des Rectus zu verbinden.

Der Vastus lateralis, der oben mit den Ausstrahlungen des Tensor fasciae latae, aussen mit der Fascia lata (Ligamentum iliotibiale) verwachsen ist, geht mit seinen absteigenden Fasern über der Kniescheibe in die Sehnen- über, mit seinen Ausstrahlungen zum Aussenrande der Rectussehne und darauf zum äusseren Rande der Patella. Ein Teil geht über die Kniescheibe hinaus und verzweigt sich mit den Fasern des Rectus und denen des Medialis.

Das Geflecht, das die seitlichen Ausstrahlungen der Vasti und des Rectus bilden, zusammen mit den bereits erwähnten Fascien und zwar über und neben der Kniescheibe, stellt den sog. Neben- oder Reservestreckapparat dar, der den Ausfall der mittleren Schichten und der Kniescheibe voll ersetzen kann.

Das wird uns bewiesen durch Fälle von angeborenem Fehlen der Patella, wie sie Joachimsthal [8]) zeigen konnte; ebenso finden wir bei Honeker [9]) das gänzliche Fehlen ohne besondere Funktionsstörung erwähnt, der gleichzeitig Rudolphi und Froriep anführt, die je einen Fall von Mangel der Patella ohne nachteilige Folgen für das Gehen beobachten konnten. Wie Menard von dem angeborenen Mangel beider Patellae bei einem 4½jährigen Knaben ohne funktionelle Störung berichtet, so konnte Kummer [10]) bei zwei Fällen von Totalexstirpation der infolge Tbc. kariös erkrankten Patella bei zwei Erwachsenen eine volle Gehfähigkeit ohne beträchtliche Behinderung der Beweglichkeit feststellen. Vor allem aber wird es uns bewiesen durch Frakturen der Patella, wo bei Erhaltensein des bindegewebigen Streckapparates es nicht zur Aufhebung der Funktionen gekommen ist.

Bei der Allgemeinbetrachtung der Kniescheibenbrüche können wir sie allgemeinen Gesichtspunkten unterordnen und es wird wohl das Beste sein, von der Art ihrer Entstehung ausgehend, sie einzuteilen in:

I. direkte und II. indirekte Frakturen,

wobei die letzteren nach der Statistik von Trinkler [11]) etwa 31% darstellen.

Als Ursache der direkten Frakturen kommt meist ein Fall, Aufschlag, Steinwurf, Schuss oder dergleichen in Frage; meist kommen sie so zustande, dass beim Fall auf das gebeugte Knie

8) Freie Vereinigung der Chirurgen Berlins, 135. Sitzung. 1903,

9) Jahresbericht über die Fortschritte auf dem Gebiete der Chirurgie v. Hildebrand, 1896. pg. 1077.

10) Centralblatt für Chirurgie 1890. pg. 775.

11) Jahresbericht über F. d. Chir. 1899.

die Patella, die nach oben geschoben ist, sich gegen die Fossa interconyloidea femoris anstemmt. Das untere Drittel, das dann freisteht, wird gegen den auf dem Femur ruhenden Teil abgebogen und bricht an der Biegungsstelle durch. Dem steht zwar die Ansicht derer gegenüber, die da meinen, beim Fall aufs Knie träfe der Stoss nur die Gegend der Tuberosias tibiae, doch dürfte dies nicht richtig sein und nur dann zu Recht bestehen, wenn der Betreffende mit plantar flektiertem Fusse stürzt. Am häufigsten begegnen wir Querfrakturen, nach der Statistik von Rossi [12]) etwa in vier Fünftel der Fälle, wobei die der unteren Hälfte stärker beteiligt sind. Schon Malaigne und nach ihm Bähr [13]) konnten nachweisen, dass man bei dem Verlauf der Bruchlinie nicht von einem rein queren sprechen kann, sondern, dass er sich meist schräg gestaltet und zwar von oben aussen nach unten innen, was also distalwärts konvex bedeutet. Früher galten reine Längsfrakturen als äusserst selten, bis die Röntgenaufnahme auch darüber Klarheit schaffen konnte und bewiess, dass sie doch etwas häufiger vorkämen. Direkt hat man sie öfters nach Säbelhieben zum Beispiel eintreten sehen. Bei komplizierten Brüchen hat man eins der beiden Bruchstücke manches Mal noch in der Längsrichtung in zwei Teile gebrochen gesehen, so dass die Bruchlinie dann die Form eines T oder Y annehmen kann. Ist die Patella in breiter Form getroffen, so kann sie in multiple Teile von verschiedener Grösse mit radiär gestellten Bruchlinien zerfallen, wobei wir sie aber meist noch zusammenhängen sehen. Dann haben wir das Bild einer Stern- oder Splitterfraktur vor uns.

Bei der zweiten Kategorie, den indirekten Frakturen, bei denen wir fast nur Querbrüche beobachten können, hat von Frisch [14]) drei Entstehungsursachen angegeben, 1. das Hintenüberfallen beim Ausgleiten auf ebenem Boden, 2. den Sprung über einen Graben und 3. das Vorwärtsfallen infolge Strauchelns über ein am Boden befindliches Hindernis. Meist kommen sie so zustande, dass der Betreffende nach hinten überfällt und dadurch, dass er durch Feststellen des Fusses und einen plötzlichen, kräftigen Ruck sich im Gleichgewicht zu erhalten sucht, die ganze Körperschwere auf das eine betreffende Bein verlegt. Der Erfolg ist der, dass die Patella mit dem sie umgebenden Streckapparat gedehnt wird, der elastische Apparat kann der Überdehnung standhalten, während der starre Knochen quer auseinandergerissen wird. So haben wir das Bild einer Querfraktur durch Muskelzug, wobei eine Rissfraktur der Tuberositas tibiae eigentlich nur ausnahmsweise beobachtet werden

12) Klinika chirurgica 1900 ref. Handbuch der prakt. Chir. von Bruns, Garré, Küttner 1914 Bd. V.

13) Zum Mechanismus der Querfraktur. Münchener med. Wochenschrift 1895 Nr. 3.

14) Untersuchungen über den normalen Kniestreckapparat. Archiv f. klin. Chir. 91. 1909.

konnte. Zwar will Vollmer [15]) in seiner Statistik aus den Jahren 1875—1894 an der Charité etwa ¼ aller Querfrakturen der Patella als Rissfrakturen angesprochen wissen. Lossen dagegen weist mit Sanson [16]) darauf hin, dass die Beugung des Knies den Bruch der Patella begünstigt und behauptet, dass infolge der Beugestellung es sich nicht um einen reinen Rissbruch, sondern gleichzeitig um einen Biegungsbruch handelt. Die Kniescheibe, führt er aus, bricht wie ein über das Knie gebogener Stab; sie liegt bei gebeugtem Knie nur mit ihrem mittleren Abschnitt der Gelenkrolle an, während der untere und obere Rand hohl liegen. Sie wird durch das Ligamentum patellae einerseits, sodann durch den Quadriceps im Winkel gezogen; eine Annahme, die die Bestätigung Frischs findet. Bähr [17]) dagegen sucht das auch zu widerlegen; denn seiner Meinung nach liegt die Hauptmasse der Patella bei gebeugtem Knie der Gelenkrolle innig an und der Zug der Muskulatur gestalte dies nur fester. Er hält mit Vollmer die Mehrzahl der durch indirekte Gewalt entstandenen Frakturen für Rissfrakturen. Diesen beiden sich entgegentretenden Ansichten gesellt sich Pochhammer [18]) zu, der darauf hinweist, dass „der normale Bewegungsmechanismus bei derartig unkoordinierten Bewegungen, wie sie beim Straucheln und Ausgleiten zustande kommen, eine Störung erfährt". Auch Längsfrakturen der Kniescheibe hat man auf indirektem Wege entstehen sehen und zwar meistens am lateralen Drittel der Patella (in Bährs Laboratorium in Zürich in drei Jahren sieben Fälle). Nach der Ansicht A. Meyers [19]) können bei Sturz und gleichzeitiger Kniebeuge die Muskelwirkung des Vastus lateralis und der Fascia lata die auf den lateralen Kondylus verschobene Kniescheibe durch Biegung der horizontalen Querachse abbrechen.

Ein Teil der Verletzten kann uns ganz genau angeben, dass sie den Bruch der Kniescheibe als Krachen und plötzlichen Schmerz gerade fühlten, wo sie einem Fall nach hinten, z. B. durch momentane Muskelanspannung, entgegenzutreten suchten. Dann ist also der Bruch dem Fall vorausgegangen und wir müssen dieser Angabe des Patienten, den wir liegend vorfinden, einige Beachtung schenken, um die Ursache, ob direkte oder indirekte Gewalt, zu ermitteln.

Interessant ist schliesslich noch die Angabe Peyrots [20]), der annimmt, dass die Hälfte aller Patellarfrakturen auf einen krankhaften Zustand zurückzuführen ist, der sich durch Krachen und Schmerzen im Gelenk vor der Fraktur äussere.

---

15) Jahresbericht I. 1895.
16) Die Verletzungen der unteren Extremitäten. Deutsche Chirurgie Lieferung 65.
17) Jahresbericht I. 1895.
18) „ XIII. 1907.
19) Beitrag zur Kenntnis der Längsfraktur der Patella. Zeitschrift für Chirurgie Bd. 85. 1906.
20) Jahresbericht III. 1897.

Bei dem Mechanismus des über ein Knie gebrochenen Stabes werden die Teile auf der Seite des Zuges eher auseinandergerissen, als die auf der Seite des Druckes, die Fraktur wird mithin zuerst auf der vorderen und, wenn die Kraft weiter einwirkt, auch auf der hinteren Fläche des Knochens eintreten. In einem gewissen Augenblick wird also die Fraktur unvollkommen sein, respektive auch bleiben können. Erst das Röntgenbild hat uns darüber Klarheit geschaffen und uns Fälle gezeigt, wo man eine Fissur des Knochens feststellen konnte, bei intaktem, knorpeligem Überzug.

Mit einem Bruch der Patella wird meist auch eine Verletzung des Gelenkes zu konstatieren sein, hingegen kann die Mitverletzung der sie deckenden oder ihr seitlich anliegenden Weichteile mehr oder weniger, ja selbst vollständig unterbleiben. König zeigt in seinem Lehrbuch, dass bei einer Anzahl von Frakturen im wesentlichen nur der Knochen bricht, während die Aponeurose erhalten bleibt. Wir haben damit den sogenannten „subligamentösen" Bruch vor uns, bei dem die Aponeurose die Fragmente soweit in Kontakt erhält, dass die typischen Symptome ausbleiben. Ein Spalt oder eine auch nur geringe Verschieblichkeit konnte niemals festgestellt werden. Wie Reichel [21]) behauptet, sind derartige Frakturen durch eine relativ geringe Gewalteinwirkung entstanden. Drei derartige Fälle konnte Wegner [22]) durch das Röntgenbild klar legen, zwei davon durch direkte Ursache, einen durch heftiges Einknicken im Knie ohne gleichzeitigen Fall, also indirekt, entstanden.

Was in den meisten Fällen von Patellafrakturen anfangs am meisten ins Auge fällt, ist das Auseinandertreten der Fragmente, die sogenannte Diastase. Diese stellt sich bei den direkten fast immer als nur gering dar. Die hintere Sehnenscheide der Kniescheibe bleibt meist erhalten, und auch die vordere Bedeckung braucht nicht sehr lädiert zu sein; erst bei dem Versuch aufzustehen kann ein Einreissen der Bänder stattfinden. Anders bei den indirekten Fällen, wo wir gewöhnlich als Regel eine starke, oft gänzliche Verletzung des ligamentösen Apparates finden, wodurch natürlich eine grössere Diastase bedingt wird. Es reisst die die Kniescheibe deckende Fascie durch und gewöhnlich, was am meisten ins Gewicht fällt, setzt sich dieser Riss in die Kapsel und den Reservestreckapparat fort. Der praepatellare Schleimbeutel wird dabei oft in Mitleidenschaft gezogen, seine Verletzung kommt durch Quetschung oder durch Einreissen seiner hinteren Wand, oft durch beides verbunden, zustande. Vor König konnte schon Macewen [23]) feststellen, dass der Aponeurosenriss nicht genau der Bruchlinie entspricht. Diese klinischen Beobachtungen werden bestätigt durch Leichenexperimente Hoffas [24]), der zeigen konnte, dass erst nach

21) Deutsche Zeitschrift für Chir. 57. 1900.
22) „ „ „ „ 57. 1900.
23) Centralblatt f. Chir. 1888, König Lehrbuch d. Spec. Chir.
24) Jahresbericht I. 1895.

erfolgter Dehnung, infolge starken Auseinanderweichens der Bruchstücke, der Riss erfolgt und zwar meist ober- oder unterhalb der Bruchlinie. Dadurch wird bewirkt, dass ein kleiner Periostfascienfetzen an dem einen Fragmente bleibt und sich dann zwischen die Bruchstücke legen kann, wobei er sich leicht an den kleinen unregelmässigen Knochenzacken anspiessen kann.

Um die Symptome zu verstehen, ist es angebracht, uns mit den Ausführungen Königs [25]) vertraut zu machen, die er 1897 auf einem Vortrag bei der Militärärztlichen Gesellschaft entwickelte. Es ist zu berücksichtigen, ob nur die Mitte des Streckapparates zerrissen ist, oder auch die seitlichen Bänder; im ersteren Falle tritt nur eine sogenannte „Streckschwäche" ein, d. h. der Verletzte kann sein Bein im Liegen ausstrecken, auch mühsam zu gehen vermag er, jedoch knickt er beim Treppensteigen ein. Ist jedoch der gesamte Streckaparat einschliesslich seiner Seitenteile gerissen, so bietet sich das Bild der sogenannten „Strecklahmheit", die dem Verletzten das Gehen oder liegend das Bein zu heben, unmöglich macht. Bei unvollständigen Frakturen und den subaponeurotischen, bei den Fällen, wo nur die Patella gebrochen ist, ohne ihre seitlichen Verbindungen, und endlich bei den reinen Längsfrakturen wird mitunter ein Gehen möglich sein, zuweilen konnten sogar Treppen begangen werden, während es in allen anderen Fällen dem Betreffenden sofort unmöglich sein wird; er kann das Bein nicht einmal strecken und wird sofort zusammenbrechen, wenn er etwa den Versuch macht, sich zu erheben. Da die Kniescheibe sozusagen in einem festen Lager ruht, wird sie auch darin bei einem eventuellen Bruch erhalten bleiben; eine Diastase wird nur zustande kommen, wenn der Streckapparat mit verletzt ist. So werden wir bei einer vollständigen Querfraktur mit gleichzeitiger Zerreissung von Kapsel und Fascie eine Dislokation meist unschwer feststellen können, die sich je nach Ausdehnung des Kapselrisses verschieden weit zeigen wird. Bei einem Querbruch tief unten z. B. dicht oberhalb des Apex patellae zieht sich der Quadriceps mit dem oberen Fragment nach oben zurück, so dass die Diastase sehr gross wird und gleichzeitig tritt der gesamte Streckapparat ausser Tätigkeit. Bei Brüchen höher oben bleibt er noch teilweise in Funktion, weil sich die unteren Fasern des Vastus medialis an den Seitenrand der Kniescheibe heften; der Gang wird dann wenig behindert, trotz erheblicher Diastase. Bei ganz frischen Frakturen kann man sogar die Quer-Furche unter Umständen feststellen, doch muss man sich jederzeit bei der Palpation hüten, in die geschwellte Bursa praepatellaris eine künstliche Furche, ähnlich den Kopfschwartenbuckeln, einzudrücken und sie etwa mit einem Spalt im Knochen verwechseln [26]). Die Diagnose der unvollständigen und rein subligamentösen Frakturen ist nur

25) Archiv f. klin. Chir. 60. 1900. Dr. Coste.
26) Compendium der Lehre von den Frakturnn. Dr. Stetter. 1895.

durch das Röntgenbild zu stellen. Im allgemeinen werden wir wohl in der Mehrzahl der Fälle von Querfrakturen die abnorme seitliche Verschiebbarkeit der Fragmente nachweisen können, ob es zur Krepitation kommt, ist davon abhängig, ob wir die Bruchstücke bis zur Berührung zu nähern vermögen. Die Längsbrüche endlich machen nur die Zeichen einer schweren Kontusion.

Stets werden wir bei den Frakturen einen Bluterguss finden, der dem verletzten Rete patellae entstammt, das an der Vorderfläche der Kniescheibe gelegen von den Aa. genu suprema, superiores: (laterales et mediales), inferiores: (laterales et mediales) und der a. recurrens tibialis anterior gebildet wird. Riedel [27]) macht zuerst aufmerksam, dass der Bluterguss den oberen Recessus der Gelenkkapsel unter Umständen zum Platzen bringen kann, wodurch das dann unter dem Quadriceps gelangte Blut sich entlang dem Oberschenkel flächennartig ausbreiten kann. Dieser mehr oder weniger hochgradige Bluterguss ins Gelenk kann die Diagnose insofern erschweren, als durch Schwellung und pralle Spannung das direkte Umfassen der Fragmente unmöglich gemacht werden kann.

Was die Prognose anbelangt, so ist sie in erster Linie, abgesehen natürlich von Komplikationen und einem eventuellen zu hohen Alter des Patienten, in erster Linie abhängig von der Ausdehnung des Kapselrisses, der Diastase der Fragmente und vor allem von der Art der Behandlung. Handelt es sich um eine Knochenfraktur, die sich nur auf die Patella beschränkt, so können wir in den meisten Fällen eine knöcherne Vereinigung und damit eine nach und nach eintretende Wiederherstellung der Funktion eintreten sehen. Anders aber steht es um die Fälle, die einen ausgedehnten Kapselriss aufweisen, der sich etwa noch zu beiden Seiten in den Reservestreckapparat ausdehnt. Solch ein Gelenk kann leicht dauernd in der Funktion gestört bleiben, die mit der Zeit dem Verlust der aktiven Streckung gleichkommen kann, mitunter sogar kann es zur Versteifung führen. Zwar lernt ein Teil auch ohne Stock gehen, doch wird der Gang dadurch unsicher, dass das Bein meistens vorgeschleudert wird, jedenfalls wird die Tragfähigkeit sehr ungünstig beeinflusst.

Die Erfahrung hat uns gezeigt, dass selbst bei verhältnismässig grosser Diastase keine allzu grosse Beschränkung in der Gebrauchsfähigkeit des Beines einzutreten braucht. So kann Bardeleben [28]) einen Patienten mit 8 cm Diastase sein Amt als Gerichtsbote versehen sehen, Küchler [29]) bei einem anderen mit 9 cm Diastase seine volle Gehfähigkeit beobachten, desgleichen Socin [30]). Ja selbst von einem Husarenoffizier mit gleich grossem Abstand der Fragmente hören wir, er hätte seinen Dienst noch

27) Handbuch der prakt. Chirurgie v. Bruns, Garre, Küttner Bd. V.
28) Lehrbuch der Chirurgie Bd. II. S. 518.
29) Deutsche med. Klinik 1862. S. 328.
30) Correspondenzblatt für schweizer Aerzte.

gut versehen können [31]), Bazy [32]) endlich konnte bei einem Patienten, der den Unfall zwar in seiner Jugend erlitten hatte, sogar bei 12 cm Abstand, eine gute Funktion feststellen.

Wir müssen daraus für die Prognose die wichtige Tatsache herausfinden, dass nicht die Fraktur der Patella, sondern die Zerreissung des Bandapparates bei der Beurteilung der Schwere ins Gewicht fallen, woraus folgt, dass sie bei grösserem Kapselriss meist etwas unsicher zu stellen ist. Eine vollständige Vereinigung wird man nur erreichen können, wenn man die Bruchstücke möglichst innig in Kontakt bringt, um sie dadurch knöchern vereinigen zu lassen. Diese Vereinigung ist wichtig, um die Kraft der Muskulatur direkt auf den Unterschenkel übertragen zu können, da sonst leicht eine Atrophie des Quadriceps eintreten kann. Statt der knöchernen Vereinigung sieht man öfters nur eine bindegewebige Brücke zwischen den Fragmenten sich bilden, die aber meist nur eine mangelhafte Funktion im Gefolge hat. Für dieses Ausbleiben der knöchernen Konsolidierung hat man verschiedenen Momenten die Schuld gegeben; es ist nicht durch ungenügende Ernährung der Bruchstücke bedingt, sondern durch ungenügende Kooptation verursacht und man hat bald erkennen müssen, dass sich drei Punkte hindernd in den Weg stellen können:

1. sucht die Streckmuskulatur die Bruchstücke auseinanderzureissen,
2. drängt der Bluterguss sie auseinander und kann öfters ein Kanten der Fragmente bewirken,
3. können sich mitunter abgerissene Periostfascienfetzen interponieren [33]).

Damit haben wir schon drei wichtige Hinweise, die die spezielle Therapie der Patellarfrakturen in erster Linie zu berücksichtigen hat, gewonnen.

Bei der Betrachtung der therapeutischen Methoden zur Heilung der Patellarfrakturen begegnen wir zwei Hauptgruppen, die wir als:

1. das unblutige oder konservative, und
2. das blutige oder operative Verfahren bezeichnen können.

Von Anfang an bemühte man sich, die Funktion wiederherzustellen. Berger-Paris [34]) konnte bereits bis 1898 90 Apparate aufzählen, die man ersonnen hatte, um die Fragmente möglichst nahe aneinander zu bringen. Zuerst suchte man es dadurch zu erreichen, dass man das Bein in Streckstellung hoch lagerte und die Erschlaffung der Extensoren dadurch herbeiführte, dass man es im Hüftgelenk beugte und im Kniegelenk streckte. Sodann glaubte man durch Verbände zum Ziele zu gelangen, die durch Achtertouren die Annäherung bewirken

31) Beiträge zur klinischen Chir. 1888. Bd. 3. Teseier.
32) Jahresbericht IX. 1903.
33) Zentralblatt für Chirurgie 1888.
34) Zeitschrift für Chirurgie 1898. Nr. 49.

sollten. Billroth [35]) fixierte die Fragmente durch Heftpflasterstreifen und gipste dann so ein, dass das Bein hoch zu lagern kam, Roser [36]) wandte den Gipsverband mit Fenstern an, Boyer [37]) legte einen Gummischlauch in Achtertouren an. Der Heftpflasterverband bestand aus dachziegelartig sich deckenden Touren, er wurde nach Art einer Testudo inversa angelegt so, dass die unteren Schlingen das untere Fragment fixierten, während die oberen das obere ihm entgegendrücken sollten. Die mittelste, letzte Tour drückte die Bruchstücke nieder und sollte ein Kanten der Fragmente vermeiden. Der Gipsverband zeigte, wie man bald erkennen musste, den Nachteil, dass er die frühe Massage hinderte, wodurch die Quadricepsmuskulatur leicht atrophierte, ebenso wie er relativ häufig zu einer Versteifung führte. 1885 betonte Tilanus [38]) auf dem ersten französischen Chirurgenkongress bereits die grosse Rolle, die die Massage bei der Behandlung spiele und Metzger wie Socin sahen von jedem fixierenden Verband überhaupt ab und begannen dafür mit frühzeiter Massage und Bewegung. v. Bramann [39]) wandte den elastischen Zug an, um zum Ziel zu gelangen, und zwar ging er von einem Schmetterlingsverband aus, bei dem die Bruchstücke durch zwei Gummistücke, die 5 cm lang und 4 cm breit waren, einander genähert wurden. Ähnliches wandte die v. Bergmannsche [40]) Klinik an, mit daran anschliessender Massage. In neuerer Zeit erblicken wir Bardenheuer [41]) und unabhängig von ihm Lichtenauer für das Extensionsverfahren eintreten, bei dem durch dauernde Extension eines Gewichtes von 15 bis 20 Pfund der Zug der Streckmuskulatur ausgeschaltet wird, um so der Dislokation zu begegnen. P. zum Busch empfiehlt [42]) eine Methode, die zuerst von Bilin beschrieben wurde, bei der sofort nach Verletzung mit Massage begonnen wird, wobei der Bluterguss, auf den wir noch zurückkommen, entfernt wird. Das Bein kommt auf eine Schiene, auf's Knie ein Eisbeutel, worauf täglich zweimalige Massage folgt; bereits am zweiten Tage lässt er den Patienten herumgehen, nach einer Woche beginnt er mit Treppensteigen. An der Freiburger Klinik, wo die Methode geübt wird, soll man nie eine Quadricepssatrophie haben entstehen sehen.

Bähr [43]) empfiehlt Verbände, darauf will er die Fragmente am besten in Form der Percussion bearbeitet sehen unter gleich-

35) Chir. Klinik Zürich 1860 - 67 ref. Zeitschrift für Chir. Nr. 49 1898 Dr. Doebellin.
36) Handbuch der anat. Chir.
37) Malgaigne S. 746.
38) Priwin: Behandlung der Kniescheibenbrüche. Berlin 1907. Diss. u. Beiträge z. kl. Chir. Bd. XII. Heft 20.
39) Jahresbericht I, 1895.
40) „ I, 1895.
41) A. Wolff. Behandlung d. Kniescheibenbr. Berlin 1910. Diss.
42) Jahresbericht I, 1895.
43) „ I, 1895.

zeitiger Anwendung venöser Stauung, um den Anreiz zur knöchernen Vereinigung zu erhöhen.

Nach diesem kleinen Überblick der Methoden der „konservativen" Technik kommen wir, auch wenn die Fragmente während des Eingipsens durch einen Assistenten zusammengehalten wurden, meist nur auf eine ligamentöse Vereinigung hinaus, wie wir bald erkennen werden. Daran haben die Extension und Heftpflasterverbände ebenso wie die elastischen Modifikationen auch nichts ändern können und wo wir, wenn auch vereinzelt, genaue andere Angaben vorfinden, da hat man, wie Dr. Doberauer [44]) betont, ein gutes Recht, dem skeptisch gegenüberzustehen, da das Röntgenbild als Kontrolle fehlt und die Sektion keinen derartigen Fall bestätigt hat; denn häufig kann die bindegewebige Verbindung so straff sein, dass manuell die Differentialdiagnose nicht zu stellen ist. Zwar ist P. zum Busch mit seiner Methode, die nur fibröse Vereinigung zeitigen soll, vollständig zufrieden, da er sie im Gegensatz zu Bähr für kräftig genug erachtet (wobei er von zwei Fällen ausgeht, bei denen durch wiederholte Verletzung nicht die fibröse Vereinigung, sondern die Patella an einer anderen Stelle brach), doch wird man sich dieser Ansicht nicht restlos anschliessen können. Die Vorteile der Massage wollen wir damit keineswegs verkennen.

Ein wichtiges Moment, das den Wert dieser Methoden gering beurteilen lässt, hat Bockenheimer [45]) betont, der nachweisen konnte, dass selbst mit dem exaktesten Verbande eine genaue Adaption der Fragmente nicht möglich ist. Als Unterlage konnte ihm dabei eine grössere Anzahl Röntgenbilder dienen, wobei es sich herausstellte, dass das untere Bruchstück gewöhnlich nach vorn dislociert ist, so dass man höchstens nur die Bruchfläche des oberen Knochenstückes mit der unteren, knorpelig überzogenen Fläche des unteren Fragmentes zusammenbringen kann. Es kann dadurch aber nie eine knöcherne Vereinigung eintreten, da Knochen nicht direkt an Knochen zu liegen kommt.

Die allgemeine Unsicherheit, die Bruchstücke bis zum gegenseitigen Kontakt zu bringen, die allen Verbänden schliesslich anhaftet, brachte die Chirurgen bald dazu, die Vereinigung durch direktes Angreifen an den Knochenstücken selbst zu erzwingen. Damit stehen wir in der operativen oder blutigen Behandlungsmethode. Indessen bevor man sich zu diesem, immerhin gefahrvollen Eingriff entschloss, machte man den Versuch, es auf einfachere Art zu erreichen; wir kommen damit zu den relativ schüchternen Versuchen, die deutlich den Übergang von der konservativen Ära erkennen lassen. An erster Stelle steht da die Klammer Malgaignes [46]), die heute nur noch historisches

44) Beiträge zur kl. Chir. 46, 1905.
45) Verhandlungen der deutschen Ges. f. Chir. u. Verhandl. 34. Berlin 26.—29. April 1905.
46) Frakt. et Luxat I S. 753.

Interesse verdiente; sie hakt durch die Haut direkt in die Fragmente und zwar mittels je eines Doppelhakens und bringt sie dann durch eine horizontal angebrachte Schraube in Kontakt. Auch ihre Modifikation nach Trélat [47]), der die Haken in Guttaperchaplatten schlug, die nach den Fragmenten in weichem Zustand geformt, ober- und unterhalb zu liegen kamen, versprach ebensowenig, wie die abgeänderte Anwendung von A. Ferguson und Mc. Gille. Ähnlich der kleine Apparat von L. A. Stimson [48]), der nur im oberen Fragment eingriff, während das untere durch schräg verlaufende Gummitouren ihm entgegengedrängt wurde. Ferner finden wir von Pélikan [49]) einen Apparat angegeben, der aus zwei gabelförmigen Pelotten bestand, die zur Fixierung der Fragmente bewegt werden konnten; neu und bemerkenswert war nur eine Pelotte, die von oben her das Kanten der Fragmente verhindern sollte. Weiter wagte sich z. B. Ollier [50]) vor, der Pfrieme in die Fragmente einstach, dadurch konnte er sie einander nähern, und entfernte sie wieder, nachdem der Gipsverband, den er herumlegte, wieder erhärtet war. Bei anderen wiederum sehen wir dieselbe Idee verwertet, nur legten sie um die Pfrieme Achtertouren aus Fäden, wie Dieffenbach [51]) oder Gummiband. Auch die v. Brunsche Schraube [52]), bei der in beide Fragmente senkrecht Schrauben eingesenkt wurden, während eine wagerecht wirkende, zur Annäherung der angespiessten Knochenstücke angezogen werden konnte, verdient heute kein praktisches Interesse mehr.

Mit diesen Methoden blieb, trotz aller Versuche, eine knöcherne Vereinigung der Patellarfragmente für damalige Zeiten so ziemlich ein unerfüllter Traum und es ist immerhin interessant, wenn wir bei Malgaigne [53]) die Notiz vorfinden, Pibrac hätte dem 100 Louisdor versprochen, der ihm eine knöchern geheilte Patellarfraktur zeigen könnte. In dieser Zeit waren Todesfälle infolge Phlegmone und Pyaemie an der Tagesordnung und sehr oft traten Ankylosen ein; dass man mit diesen Resultaten nicht zufrieden sein konnte, leuchtet wohl jedem ein; umsomehr wurden damit der blutigen Methode die Wege geöffnet.

Relativ früh war man geneigt, für die schlechten Erfolge den Bluterguss verantwortlich zu machen und so suchte man ihm chirurgisch beizukommen. Dazu bediente man sich elastischer Wickelungen, der Schwammkompression, wie sie z. B. O. Foederl-Wien [54]) angab, oder aber der Punktion, wie sie 1870

47) Schmidts Jahrbuch Bd. 19. S. 211.
48) Zeitschrift f. Chir. Bd. 129. Nr. 14. Dr. Sandrock.
49) Deutsche Klinik 1868 Nr. 30.
50) cf. 48.
51) Albert Lehrbuch der Chir. Bd. 4. 1891.
52) Beiträge zur kl. Chir. B. III. Heft 2. 1888 Dr. Beck.
53) Zentralblatt f. Chir. 1887. S. 657. Dr. Scherr.
54) D. Zeitschrift f. Chir. Bd. 129. 1914. Dr. Sandrock.

zuerst von Listach [55]) ganz genau betont wurde. Bereits 1859 war dazu von Ravoth [55]) ein Vesicator appliciert worden. 1860 wurde die Punktion durch Volkmann [56]), dem wir ihre richtige Anwendung und Einführung verdanken, eingeführt, um 1877 später wieder von Schede [57]) aufgenommen zu werden. Man musste sie übrigens so früh als möglich vornehmen, sonst konnte man, wie Langenbeck [58]) einmal vergeblich vorgehen, der in einem Falle 24 Stunden nach der Fraktur eine Punktion vergeblich vornahm, da das Blut bereits koaguliert war. Indessen haben die Untersuchungen darüber in neuerer Zeit insofern eine Aufklärung geschaffen, dass Lübbe [59]) zu dem Ergebnis gelangen konnte, der Coagulationsprozess des Blutes hänge nicht von der Zeitdauer seines Aufenthaltes im Gelenke, sondern von teilweise noch unbekannten Dingen ab. Unter diesen spielt seiner Meinung nach die Verletzung der Synovia eine grössere Bedeutung. Volkmann und Riedel [60]) konnten bei traumatischen Gelenkergüssen feststellen, wobei die Punktion vom 3. bis 8. Tage vorgenommen wurde, dass der grösste Teil des Blutes noch nicht geronnen war. Auf der anderen Seite suchte Doberauer [61]) nachzuweisen, dass nicht der Bluterguss im Gelenk die Bruchstücke auseinandertreibt und ihre Aneinanderbringung hindert; wenn er auch ein ungünstiges Moment in der Heilung sicherlich darstelle, so resorbiere er sich doch meist rechtzeitig, so dass sekundär in verhältnismässig kurzer Zeit ein Kontakt möglich wäre. Relativ häufig wandte man die Punktion mit darauf folgenden Verbänden an, um eine Reposition vollständig zu erzielen. Wenn hierbei von Erfolgen berichtet wird, so werden wir wohl mit ziemlicher Wahrscheinlichkeit sagen können, dass es Fälle betraf, wo nur der mittlere Teil des Streckapparates, d. h. der Teil, der direkt durch die Patella geht, zerrissen war, während die seitlichen Verbindungen erhalten waren.

Erst die antiseptische Zeit und die der Asepsis gestattete ein dreisteres Vorgehen, den Knochen direkt durch die Naht anzugreifen; denn die Versuche, die bereits in der vorantiseptischen Zeit unternommen wurden, zeigten sämtlich ein ungemein schlechtes Resultat. Ein Teil der Verletzten ging an Sepsis zugrunde, ein anderer musste amputiert werden, und nur ein relativ kleiner Teil konnte mit steifem Gelenk wieder hergestellt werden. Ehe die Chirurgie diesen Weg gehen konnte, hatte sie ihren Entwicklungsgang zu beschreiten. Die Anfänge der Nahtmethode sollen bis in das 14. Jahrhundert zurückgehen und bereits im 17. Jahrhundert soll ein italienischer Arzt, Marc Aurel

55) Magd. S. 59. cf. Zeitschrift f. Chir. 23. 1886 Brunner.
56) Zentralbl. f. Chir. 1880. S. 146.
57) „ „ 1877. S. 657.
58) „ „ 1881. S. 52.
59) D. Zeitschr. f. Chir. 1898. Bd. 89. S. 614.
60) Deutsche Zeitschrift cf. 59.
61) Beiträge z. klin. Chir. Bd. 46. 1905. 547.

Severinus [62]) in Neapel, die Fragmente angefrischt und genäht haben. Jalagnier [63]) berichtet von einem Versuch Rhea Bartons, eines Engländers, im Jahre 1834, der aber misslang. 1846 hat Dieffenbach die blutige Naht ausgeführt [64]). 1864 soll Pfeil-Schneider [65]), Byrd, Cooper und Logan eine Naht gut ausgeführt haben. 1877 vollführte Lister die erste Patellarnaht [66]), die erst wieder durch Trendelenburg 1878 zu Ansehen gelangte.

Deutlich scheiden sich die Wege bei der Patellar-Naht in zwei Methoden, in

1. die nichtoffene Naht, und
2. die offene Naht.

Betrachten wir also zunächst die nichtoffene Naht, so erscheint es übersichtlicher, sie in zwei Unterabteilungen zu gruppieren, und zwar in:

a) die percutane, und
b) subcutane Art.

Treten wir also der nichtoffenen, percutanen Naht näher, so lernen wir als einen der ersten Vertreter Volkmann kennen [67]), der bereits im Jahre 1868 ein von ihm angegebenes Verfahren, die paraartikuläre sog. „Sehnennaht" ausführen konnte. Mit einer Seidenschlinge durchzog er durch die Haut hindurch die Sehne des Quadriceps, mit einer zweiten das Ligamentum patellae propr., nahe seiner Insertion an der Kniescheibe. Darauf zog er die Enden der Schleife, die aus der Haut hervorragten, zusammen, wobei er die Haut über der Patella von oben nach unten und umgekehrt von unten nach oben gegenüber drängte. Die Haut der Kniescheibe schützte er durch unterlegte Gaze vor einem Dekubitus und legte darauf einen Gipsverband an, in den er nach dem Erhärten ein Fenster hineinschnitt, um die Fäden herauszuziehen. Ihm schloss sich Witzel [68]) an, der oberhalb der Patella durch die Sehne des Quadriceps einen Troikart stösst wobei er den Stichel herauszieht und nur die Hülse konkav nach der Kniescheibe zu liegen lässt. In gleicher Weise führt er einen zweiten dicht unterhalb der Kniescheibe durch das Lig. pat. propr., ohne indessen dabei das Gelenk zu eröffnen. Durch beide Hülsen zieht er sodann einen Silberdraht, wobei man, wenn man nun beide Drähte unter möglichst starker Annäherung knüpft, zu achten hat, dass sich Haut und Fascie nicht zwischen den Bruchstücken einstülpt. Die Knüpfung erfolgt über einem auf die Patella gelegten Tampon, der gleichzeitig ein Kanten der Fragmente verhindern soll. Nach 4 bis 5 Wochen wird der Draht entfernt. Ziemlich

62) Zentralblatt f. Chr. 1901. S. 1060. (Klin Chir. 1900 Nr. 6 u. 7.)
63) Zentralblatt f. Chir. 1884. S. 815.
64) Ravoot, Lehrbuch der Frakturen S. 308.
65) Langenbecks Archiv f. klin. Chir. Bd. 26.
66) Deutsches Zentralblatt f. Chir. Bd 129. 1914.
67) Jahresbücher von Virchow u. Hirsch Bd. 2 S. 364.
68) Klin. med. Wochenschrift 1906. Nr. 8 Schäfer.

primitiv sehen wir eigentlich Anderson [69]) vorgehen, der zwei Stahlnadeln ober- und unterhalb der Fragmente quer durch die Weichteile sticht, so dass sie dem Knochen dicht anliegen. Dann zieht er die Nadeln bis zur festen Berührung der Fragmente gegeneinander und fixiert die Bruchstücke dadurch, dass er auf der einen Seite einen Kork aufspiesst, auf der anderen aber Drahtumschürungen wirken lässt. Ähnlich stellt sich Robsons [70]) Methode dar, der zwei ziemlich lange Nadeln mit Glasknopf, wie wir sie als Tuchnadeln der Damen gewohnt sind, durch die Quadricepsehne und das Lig. pat. nahe dem Ansatz sticht und sie durch Achtertouren gegenseitig befestigt. Auch Kocher [71]) ersann 1880 ein Verfahren der periarticulären Naht, das hierher gehört. Mittels zweier 2 cm langer Längsschnitte in die Haut suchte er der Faltung der Haut auszuweichen. Dann führte er einen Silberdraht mit einer stark gekrümmten Nadel vom oberen zum unteren Rand der Bruchstücke unter der Kniescheibe herum. Darauf knotete er die beiden Drahtenden über einem Gazebausch: konnte nach einigen Tagen schon die Schlinge fester anziehen. Später begann er vor seiner Operation nur mit einem Längsschnitt. In Axford [72]) endlich lernen wir den einzigen Vertreter kennen, der die perkutane Naht durch die Patella ausführte. Er durchbohrte mit zwei langen, dünnen Bohrern, die einen Draht nach sich zogen, die Fragmente, punktierte das Gelenk und drehte die Enden über aufgelegte Gazestreifen zusammen.

Damit können wir unsere Betrachtungen der nicht-offenen subcutanen Methode zuwenden. Zunächst tritt uns da Riedel [73]) entgegen, der zur Operation einen kleinen Längsschnitt oberhalb der Patella machte und dann eine Nadel unter die Fragmente hindurchstiess, so dass sie unterhalb der Kniescheibe durch das Lig. pat. propr. und die Haut tritt. Die Austrittsstelle wird nun in der Längsrichtung etwas erweitert und die Nadel mit langen Catgutfäden zurück, d. h. nach oben durchgezogen. Unten hängen die Fadenenden zur Wundfläche heraus. Darauf stösst er eine Nadel von oben her, diesmal vor der Kniescheibe bis zur unteren Wunde durch, wo sie die langgelassenen Fadenenden entweder gleichzeitig oder nacheinander aufnehmen kann und bringt sie nach oben. Dort erfolgt auch die Knotung, die Fadenenden schneidet man kurz ab, versenkt sie; die Hautwunde zu nähen erscheint unnötig, es bleibt nur eine geringe Narbe zurück. Er gab gleichzeitig bei einem Querbruch der Kniescheibe im oberen Teil den Rat, die Naht von unten nach oben zu führen. Diese Idee nahm Barker [74]) auf, der ein schmales Messer an der Spitze der Patella in der Mitte durch

69) Zentralblatt f. Chir 1892.
70) Deutsche Zeitschrift f. Chir. 91. 1908. pg. 228 Dr. Hoffmann.
71) Lehrbuch der spec. Chir. 1905.
72) Beiträge f. klin. Chir. Bd. 12. 1894. Hackenbruck.
73) Archiv f. klin. Chir. 74. 1904.
74) Beiträge zur klin. Chir. 12. 1894.

das Lig. pat. propr. hindurchsticht und es dann durch die Quadricepssehne wieder herausstösst. Er knüpft die Fadenschlingen dann unterhalb der Patella. König [75]) gebührt das Verdienst, das von Riedel geübte Verfahren schon früher angewendet zu haben. Nach Punktion des Gelenkes machte er einen kleinen Einschnitt in die Quadricepssehne und führte eine Nadel an der inneren Fläche der Kniescheibe bis zu ihrem unteren Rande, wo er sie herauszieht. Nachdem die Austrittsstelle erweitert wurde, zieht er den Faden wieder herein und jetzt hält er sich an der vorderen Fläche bis zur oberen Einstichöffnung, wo die Nadel heraustritt; nach Annäherung der Bruchenden folgt die Knotung. Eine andere Art können wir von Heusner [76]) ausgeführt sehen, die wir als „subcutane" Cerclage betrachten können und zwar umkreist er die Patella in frontaler Richtung mittels Silberdraht. Mit einer gekrümmten leeren Troikartnadel sticht er oberhalb des oberen Fragmentes durch die Haut und die Sehne des Quadriceps von aussen nach innen durch. Dann zieht er die Nadel, die er mit einem Draht versehen hat, zurück, wodurch der Draht in den Stichkanal zu liegen kommt. Von unten nach oben beginnt er dann am inneren Rande wieder einzustechen, bis er zur ersten Ausstichöffnung gelangt und kann nun den dort vorstehenden Draht mitziehen. Nach viermaliger Wiederholung dieser Prozedur hat er es erreicht, dass das eine Drahtende an der Anfangs-Einstichöffnung sich befindet, wo nach kräftiger Anziehung die Knüpfung und Versenkung des Drahtes erfolgen kann. Ähnlich geht Beck [77]) vor, der eine mit Silberdraht ausgerüstete Nadel subcutan um die Patella führt, deren Enden er aus der Haut ragen lässt, um sie nach ungefähr vier Wochen entfernen zu können. Grosses Aufsehen erregte auch Ceci [78]), der 1876 mit seiner subcutanen Diagonalnaht auftrat. Er bediente sich eines einem Raspatorium ähnlichen Instrumentes, das aber mit einer Öse versehen war, und durchbohrte die durch eine Assistenz in genaue Berührung gebrachten Fragmente in diagonaler Richtung durch die Haut mittels kleiner Hautstiche, der durchgeführte Draht wurde dann durch den Ansatz der Quadricepssehne und das Lig. pat. propr. durchgeführt, wodurch er eine Achtertour beschrieb. Der Bohrer wird am oberen äussersten Winkel angesetzt und durchbohrt die Patella in der ersten Diagonalen, wo er zum unteren inneren Winkel zum Vorschein kommt. Der wieder zu seiner Eintrittsöffnung herausgezogene Bohrer fasst einen Silberdraht, den er dort heraushängen lässt; darauf setzt er den Bohrer am unteren äusseren Rande an, wo er sich am Kniescheibenrande bis zum unteren inneren Winkel vorarbeitet, und dort den ersten Faden zu seiner Einstichöffnung, d. h. zur äusseren unteren Kante mit-

75) Zeitschrift f. Chir. 27. 1888. Ceci.
76) Langenbecks Archiv f. kl. Chir. Bd. 77. 1905.
77) Jahresbericht VI. 1900.
78) Bruns Beiträge zur kl. Chir. Bd. 23. 1886.

zieht, wo er ausgefädelt wird. Wenn er nun die Patella vom inneren oberen Winkel gegen den unteren äusseren, d. h. also in der zweiten Diagonale noch durchbohrt, kann er den Faden durch diesen Kanal nach oben ziehen. Damit hat er die Drahtenden nach beiden oberen Öffnungen gebracht, und wenn er nun das eine Ende am oberen Kniescheibenrande entlangführt, um es zur anderen Öffnung wieder herauszuführen, gelingt nach straffem Anziehen und Zusammendrehung die Vereinigung. Der Draht wird zum Schluss ziemlich kurz abgeschnitten und die Spitzen in den Knochen gestossen. Wir können unsere Betrachtungen über die nichtoffene Naht mit Chaput [79]) schliessen, der nach Punktion des Gelenkes ober- und unterhalb des Patella-Spaltes zu beiden Seiten nach Anlegung eines kleinen Hautschnittes die tieferen Seitenbänder fasst, indem er einen Catgutfaden zum einen Einstich hinein, zum anderen herausführt und dann beide Enden zu einer zwischen diesen beiden gelegenen dritten Öffnung unter der Haut hindurchführt und knotet. In ähnlicher Weise vereinigt er dann die Fragmente.

Somit können wir die nichtoffene Naht in ihrer Gesamtheit überblicken und sie einer kleinen Kritik unterziehen. Wir müssen erkennen, dass sie trotz ihrer per- und subcutanen Art der Ausführung sämtlich bedeutende Nachteile aufzuweisen hat. Die Zerreissungen im seitlichen Streckapparat finden wir mit einer neuzeitlichen Ausnahme unberücksichtigt, ebenso wie die schwerwiegenden Weichteilinterpositionen nicht entfernt werden. Stark in Zweifel müssen wir ferner ziehen, ob nicht doch Gelenkeröffnungen vorkommen, womit die Gefahr in Punkto Infektion der offenen Naht gleichzusehen wäre, ja in diesem Falle würden Infektionskeime, falls der Bluterguss nicht vollständig punktiert wäre, einen besonders günstigen Nährboden finden. Abgesehen davon, dass bei der von Kocher angegebenen Art der direkt auf der überknorpelten Fläche zu liegende Draht mit ziemlicher Sicherheit einen Reiz verursachen wird, wird sich besonders bei grösseren Rissen im seitlichen Streckapparat nach der Methode von Barker und Heusner eine Gelenkeröffnung schwerlich jedesmal vermeiden lassen. Riedel[80]), der den Nachteil der Weichteilinterposition offen erkannt hat, hält dieser Methode eine bessere anatomische Heilung als bei der offenen Naht zugute, doch konnte v. Brunn [81]) nachweisen, dass die guten anatomischen Heilungen keineswegs identisch sind mit guten funktionellen Resultaten.

Die Betrachtungen über das Ausbleiben der knöchernen Vereinigung der Kniescheibe führten immer mehr zur Einführung der offenen Naht, zur sogenannten blutigen Methode. Während man anfangs, wie schon mitgeteilt, dem Bluterguss die

79) Zentralblatt f. die ges. Chir. u. ihre Grenzgebiete I. 1913.
80) Archiv f. klin. Chir. Bd. 74. 1904.
81) Verhandl. d deutschen Gesellschaft f. Chir. 35. Kongr. 4.—5. April 1906.

Schuld beimass, dadurch, dass er die Fragmente auseinandertreibe und so die Vereinigung hindere, kam man bald darauf, den Quadriceps, der mittels seines Zuges das obere Bruchstück retrahiere, als Haupttäter anzusehen. Dass dem nicht so sein konnte, mussten einem unbefangenen Beobachter die zahlreichen Klammern und Verbände, die man erfunden hatte, zeigen, ebenso wie die subcutane Naht, die auch versagte. Den wahren Grund fand man erst, als man einsah, dass den Hauptanteil, die Interposition von Weichteilen, besonders der Aponeurose und der Kapselteile, trug. Wie wir bereits gezeigt haben, konnte Macewen [82]) schon 1889 auf dem französischen Chirurgenkongress und später König [83]) nachweisen, dass die Elastizität der Aponeurose die des Knochens bei weitem übertrifft, sie kann sich, wenn der Knochen schon gebrochen ist, als zu lang geworden nach Art eines Vorhanges gefaltet zwischen die Bruchenden legen. Schliesslich reisst auch sie ein, und zwar reissen für gewöhnlich Periost und Fascie in einer anderen Ebene, als der Knochenbruch erfolgt, so dass sie sich um den Rand des einen Fragments legen — meist ist es das untere — während das andere teilweise von Weichteilen entblösst ist und sich dann über die Wundfläche hineinschlagen. Dies hindernde Moment kann aber nur durch die Blosslegung der Fraktur und die daran sich anschliessende Befreiung der Bruchflächen von diesen Teilen ausgeschaltet werden. Bockenheimer [84]), wie auch schon angeführt und Doberauer [85]) wiesen auf die sogenannte Kantung der Fragmente hin, die schon genügt, um die Callusbildung auszuschalten und auch Pignatte [86]) kommt in seinen Untersuchungen zu dem Ergebnis, dass knöcherne Vereinigung nur durch innigen Kontakt der Bruchfäden zu erzielen ist. Die histologischen Vorgänge, entnehmen wir ihm, beim Heilungsprozess sind denen der anderen Knochen analog, nur hört die weiter fortschreitende Entwicklung nach der Bildung des Knorpelkallus zum Teil auf; denn die Umwandlung in Knochen vollzieht sich nur beschränkt und nicht ganz regelmässig. Der Reparationsprozess, sagt er, ist desto normaler, je vollständiger die Annäherung der Fragmente ist und je geringer die mechanischen Reize sind, denen sie ausgesetzt sind. Danach ist es auch leicht verständlich, dass die nichtoffene Naht, die, wie wir gezeigt haben, im Dunklen tappt, so viele Gegner hat, unter denen wir Namen wie Thiem, von Mikulicz, Bergmann, König und Trendlenburg sehen, von denen ersterer sie direkt für nachteilig erklärt.

Die Methode der o f f e n e n Naht können wir heute wohl, zum mindesten bei den Chirurgen Deutschlands, als das Normalverfahren für die Mehrzahl der Fälle der Patellarfraktur be-

82) Zentralblatt f. Chir. 1888. S. 125.
83) Heffter, Lehrbuch der Frakturen u. Luxationen I. Aufl. S. 457.
84) Archiv f. klin. Chir. 78. 1906.
85) Zentralblatt f. Chir. 1888. S. 125.
86) Jahresbericht XVIII. 1912. pg. 934.

trachten. Unter dem Schutze der Antisepsis war Lister [87]), wenn wir die ungenauen historischen Überlieferungen ganz unberücksichtigt lassen, einer der ersten, der sie 1877 vornahm, und bereits 1883 konnte er zusammenhängend seinen Bericht über sieben von ihm operierte Fälle erstatten. Mittels eines Längsschnittes eröffnete er das Gelenk, vereinigte die Fragmente nach Entfernung der Blutgerinnsel durch eine Drahtnaht, die er mitten durch die Kniescheibe, aber ohne die Knorpelfläche zu verletzen, zog. Ein Verband über das zu beiden Seiten mit Pferdehaar drainierte Gelenk beendete die Operation, und er liess nach acht Wochen den hervorstehenden Draht entfernen. Das Bein ruhte die ganze Zeit in Elevationsstellung auf einer Schiene und zeigte bei der Entlassung zwar nur eine Beugung von ca. 30 Grad im Gelenk. Im allgemeinen, um einige erklärende Worte hier vorauszusenden, wartet man erst einige Tage nach der Verletzung mit der Operation, um die akut entzündlichen Erscheinungen abklingen zu lassen. Nach sorgfältiger Desinfektion des Operationsfeldes führt man einen Schnitt über das Gelenk und zwar durchtrennt man dabei die Haut mit dem subcutanen Fettgewebe; sodann präpariert man die Hautlappen soweit zurück, dass der Bruchspalt klar zu überblicken ist. In frischen Fällen werden wir im Gelenk zahlreiche Blutgerinnsel antreffen, die nach Möglichkeit restlos zu entfernen sind, die interponierten Fetzen von Gewebe werden wir zwischen den Bruchflächen emporheben oder, wenn nötig, entfernen. Dann werden Bohrlöcher durch die Fragmente gelegt, durch die man irgend ein Nähmaterial zieht, um es auf dem Knochen zu knoten. Nach einer Naht der zerrissenen Gelenkkapsel folgt die Vereinigung der Periost- und Fascienenden und die Wiederherstellung des seitlichen Streckapparates, ehe man die Operation durch eine Hautnaht beendet. Bei der Anlegung der Bohrlöcher hat man die Knorpelfläche zu schonen, damit man keinerlei Reibung verursacht und dadurch einen Reiz auslöst. Als erster konnte sodann König [88]) auf die Gefahr der Spülungen der Gelenke, wie sie zu Listers Zeiten noch mit Carbolsäure üblich waren, hinweisen; ihm schlossen sich Riese und Neumann u. a. an. Sie sind auf jeden Fall zu unterlassen, das Kniegelenk hat als ein „Noli me tangere" zu gelten, bei dem das Hineinbringen des Fingers eine grosse Gefahr darstellt. Flüssiges Blut und Gerinnsel sind auf trockenem Wege vorsichtig mit sterilen Instrumenten und Tupfern aus dem Gelenk zu entfernen oder man kann es auch versuchen, sie durch Druck auf die Kniegegend herauszupressen. Jedenfalls sind indifferente Lösungen auch keineswegs anzuwenden, wie Riese [89]) bei 16 Fällen herausgefunden hat, wo bei einigen nach Spülung mit physiologischer Kochsalzlösung ein „Reizzustand" im Gelenk zurückgeblieben war, der

87) Deutsche Zeitschr. f. Chir. Bd. 129. 1914. Dr. Sandrock.
88) Verhandlung 35. Kongress 4.—7. April 1906.
89) Ibidem.

Beschwerden verursachte und bei der Untersuchung als Reiben und Knirschen nachzuweisen war. Die Ausspülung der Gelenke ist zu eingreifend und hindert infolge des Reizes die Heilung. Das Gelenk ist nicht zu drainieren, höchstens kann man einen schmalen, sterilen Gazestreifen einführen und zwar unter das innere und äussere Ende der Hautwunde. Das Anfrischen der Bruchflächen, wie es z. B. noch v. Bergmann [90]) für notwendig erachtete, was man mit der Annahme erklären wollte, die kleinen Knochenzacken könnten leicht nekrotisch werden, ist bei frischen Brüchen nicht angebracht, höchstens bei veralteten noch ausführbar, worauf besonders König [91]) hinweisen konnte. Neumann [92]) erblickt gerade in den kleinen, unebenen Vorsprüngen der Fragmente eine gewisse Garantie für die Verzahnung, wodurch eine ganz besonders exakte Adaption ermöglicht würde. Um jede Blutung genau übersehen zu können, bedient man sich auch nicht der Esmarchschen Blutleere, dadurch wird es erleichtert, jede Blutung leicht zu fassen und was besonders wichtig ist, man kann die unangenehme Nachblutung ins Gelenk verhüten.

In Berücksichtigung all dieser Punkte sind die Erfolge der offenen Naht bei weitem günstiger, als zu Listers Zeiten, wo eigentlich Bewegungsbeschränkungen und Ankylosen im Anschluss an Eiterung bei den allzu sehr drainierten Gelenken an der Tagesordnung waren. Immerhin wollen wir nicht verkennen, dass die Eröffnung des Kniegelenks nicht ganz ohne Gefahr ist, So war man denn bemüht, auch mit einfacheren Mitteln zum Ziele zu gelangen. Wir können im folgenden am besten drei Methoden bei der blutigen Art unterscheiden, wie es Meyer [93]) vorschlägt und zwar die:

1. einfache Catgutnaht der Gelenkkapsel und der seitlichen Bänder, aber ohne Knochennaht,
2. Cerclage oder Umschnürung der Fragmente, und
3. direkte Naht der Fragmente.

Für die einfache Catgutnaht stellt besonders die französische Schule ihre Vertreter, während wir bei uns als hauptsächlichen Verfechter Thiem erblicken können, der die prae- und parapatellare Naht ausführt. Sie alle suchen eine gute Funktion des Beines auf einfachere Art, als es der blutige Eingriff der direkten Knochennaht darstellt, zu erreichen und glauben auch, ohne sich diesem Wagnis aussetzen zu brauchen, zum Ziele, d. h. einer guten Funktion des Kniegelenks, zu gelangen. Zu diesem Zweck vereinigen sie ausser der Gelenkkapsel und dem Reservestreckapparat das eingerissene Periost resp. die Aponeurose der Bruchstücke durch versenkte Nähte mit einander, während sie, was wichtig ist, den Knochen selbst unbe-

90) Priwin Diss. 1907.
91) Lehrbuch der spec. Chir.
92) Kongress d. deutschen Ges. f. Chirurgie 26.—29. IV. 1905.
93) Verhandl. d. deutschen Ges. f. Chir. 34. 1905.

rührt lassen, ebenso wie sie das Gelenk nicht eröffnen. Büdinger [94]) legt in Anbetracht dessen, dass er oft bei der Naht der Kniescheibe beobachten konnte, wie eine Atrophie des Vastus nach einiger Zeit eintrat, zu beiden Seiten der Patella zwei bis drei Nähte und daran anschliessend, falls notwendig, noch einige durch die Fascien vor diesem Knochen. Thiem [95]) war die Tatsache massgebend, dass die Patella ohne besonderes Hindernis im Streckapparat überhaupt fehlen kann, und liess ihn für diese Art der Nahtführung gewinnen. In 12 von ihm behandelten Fällen konnte er damit 11 mal eine sehr gute knöcherne Heilung erzielen und einmal eine so straffe bindegewebige Heilung, dass diese Feststellung nur röntgenologisch möglich war. Ebenso ist Lauenstein [96]) ein Anhänger der periostalen Naht, da er bei der Eröffnung des Gelenks einige Male Ankylosen beobachtet haben will. Bährlocher [97]) legt peripatellar durch die Sehne des Quadriceps und durch das Lig. pat. propr. einen dicken Seidenfaden durch, den er an der medialen Seite dann knotet. Sodann erfolgt die Naht der seitlichen Verbindungen und des Bindegewebes vor der Patella. Vallas[97a])hält sogar die Knochennaht für vollkommen überflüssig, weil die Fragmente bei dieser Nahtmethode vollständig aneinander liegen, um es knöchern zu verheilen. Er durchtrennt die Haut mittels eines Kreisschnittes, wobei er den horizontalen Arm jederseits bis zum äussersten Winkel des Kapselrisses gehen lässt. Nun entfernt er vorhandenes Blutgerinnsel und Periostfetzen und näht die Kapsel mit Metallfäden, worauf die Naht der Haut folgt. Nach acht Tagen entfernt er die Drähte. Seiner Ansicht schliessen sich u. a. an Batut, Durant, Martin. In neuerer Zeit sehen wir Léon [98]) die Naht des Kapselapparates und die sogenannte fibro-periostale Naht der Kniescheibe ausführen, womit er gute Resultate erzielt haben will und hebt ganz besonders die kurze Dauer des Eingriffes hervor, die zur Ausführung nötig ist. Eine ganz neue Art finden wir endlich von Ferd. Schultze [98a]) angegeben, wobei er sich, was er bereits 1905 veröffentlicht hat, der sog. „Klemmtechnik" bedient. Bestimmend für seine Ausführungen war die Erwägung, dass zur Beseitigung der Fragmentdiastase zu allererst der Muskelapparat vollständig wiederhergestellt werden muss. Das Operationsgebiet legt er sich durch einen Bogenschnitt auf der Aussenseite des Kniegelenks frei, worauf er die Fragmente mit einer Muzeux fasst und presst sie so gegeneinander, dass die Flächen, die sonst dem Femur zugekehrt sind, fast gegeneinander zu liegen kommen, d. h. er ektropioniert sie. Mit zwei anderen Zangen rafft er die Muskulatur medial und

94) Wiener med. Wochenschrift Nr. 24. pg. 1121.
95) Langenbeck, Archiv f. klin. Chir. Bd. 77. 1905.
96) Wiener med. Wochenschrift 1905. Nr. 40.
97) Ibidem 1908, Nr. 9,pg. 450.
97a) Jahresbericht V. 1899. pg. 822.
98) Zentralblatt f. Chir. Bd. II 1913.
98a) Zeitschrift f. orthopäd. Chir. Bd. 31 H. 3/4. S. 567/90. 1913.

lateral an der Patella und vernäht sie, derartig überspannt mit Catgut. Nach Entfernung der Zangen lässt er die Fragmente in ihre normale Lage zurückkehren und führt zu ihrer Sicherung eine parostale Naht aus. Die Fragmente sind nun in ihrer Bruchlinie fest aneinander gepresst, wodurch man die knöcherne Heilung erzielen will. Eine Hautnaht beschliesst die Operation.

Die einfache Catgutnaht, die wir damit beschliessen wollen, kann sich auf anatomische Untersuchungen stützen, die uns klar vor Augen führen, dass die Naht des Seitenstreckapparates einen sehr wichtigen Punkt für die spätere Funktion des Kniegelenkes darstellt. Konnten doch König, Neumann und Kocher [99]) zeigen bei Intaktheit des Reservestreckapparates, dass eine Streckung des Unterschenkels möglich ist, selbst wenn die Patella fehlt.

Wir gelangen damit zu unserer zweiter Gruppe, als deren Vertreter wir Berger [100]) mit seiner sog. „offenen" Cerclage kennen lernen. Er durchsticht oben die Sehne des Quadriceps und unten das Lig. pat. propr. quer in frontaler Richtung und umschnürt mittels eines Silberdrahtes die Fragmente der Patella möglichst nahe ihrem Rande. Der Draht, der im extraartikulären Gewebe verläuft, wird dann zur Näherung der Bruchstücke zusammengeschnürt. Der Vorteil dieser Methode leuchtet ohne weiteres ein, wenn es gilt, ganz kleine Teilchen zum Anheilen zu bringen, die man sonst nicht hätte direkt nähen können, ohne sich der Gefahr, sie zu zersplittern, auszusetzen. Sie gilt also anzuwenden bei den sog. Splitterbrüchen, oder in Fällen, wo der Knochen zu morsch ist, um die direkte Naht aushalten zu können (Aron)[101]). Peyrot[102]) benutzt übrigens zur Ausführung Platindraht und Lukas Chapionniere [103]) kann von gutem Erfolg berichten und tritt nur für diese „offene" Form der Cerclage ein. Léjars [104])ist ebenfalls ein eifriger Verfechter dieser Nahtmethode und hält sie an Hand von 51 Fällen, von denen 49 mit gutem Resultat geheilt wurden, für die einfachste und ungefährlichste Art. Ihm schliesst sich Mayer [105]) an, der sie auch für leicht und schnell ausführbar hält, und besonders noch in den Fällen angewandt wissen will, wenn das untere Fragment sehr klein ist. In diesem speciellen Fall hat Quénu [106]) Bergers Methode modifiziert zur sog. Hemicerclage, d. h. er legte einen Draht quer durch das grössere Bruchstück, während er das untere kleine halbkreisförmig umschnürt, um dann beide Drahtenden zusammenzudrehen.

Damit erkennen wir schon den Übergang zur direkten Knochennaht, deren meiste Vertreter wir wohl in Deutschland

99) Verhandl. d. d. Ges. f. Chir. 1905.
100) Jahresbericht 1898 II. Tl. pg. 215.
101) Jahresbericht 1897.
102) Ibidem.
103) Jahresbericht X. 1904.
104) Zentralbl. f. die ges. Chir. u. ihre Grenzgeb. I. 1913.
105) Verhdl. d. d. Ges. f. Chir. 34 Berlin 26.—29. IV. 1905.
106) Deutsche Zeitschr. f. Chir. 91. 1908.

finden. Meist wird sich wohl daran die Naht des Reservestreckapparates schliessen. Einer der ersten, der sie in Deutschland und zwar in der aseptischen Periode ausgeführt hat, war Trendlenburg [107]), der bereits am 9. Februar 1878 die erste Operation unternahm und sie darauf stets mit gutem Erfolg wiederholen konnte. Lister [108]) eröffnete 1877, resp. sein Freund Cameron, als der erste unter antiseptischen Cautelen das Kniegelenk durch einen Längsschnitt und führte, nachdem er die Gerinnsel entfernt hatte, einen Draht mitten durch die Patella unter möglichster Schonung des Knorpels. Trendelenburg wählte bei seinem Vorgehen einen nach oben konvexen Bogen oberhalb der Kniescheibe und verwandte zur Naht Silberdraht. Von einer Gelenkdrainage sah er ab, nur lässt er die beiden unteren Winkel des Weichteilschnittes etwas offen. Ganz allgemein legt man mehrere Bohrlöcher an, die in schräger Richtung von der Vorderfläche nach der Bruchfläche ziehen, ohne die knorpelige Fläche zu verletzen. Es ist dazu notwendig, wie v. Bergmann hervorhebt [109]), die Bohrlöcher nicht senkrecht zur Längsachse, sondern schräg anzulegen, da hierdurch erzielt wird, dass die Drähte schon in der Bruchfläche zum Vorschein kommen. Darauf folgt die Naht der Kniescheibe, meist mittels Drahtes, daran anschliessend die Naht von Periost und Fascie meist mit Seide oder Catgut, worauf die Haut mit fortlaufender Naht geschlossen wird. Dennis [110]) durchbohrt die Bruchstücke in sagittaler Richtung und zwar in iherr ganzen Dicke, während Quenu [111]) den Draht quer durch die Fragmente etwa ½ cm von der Frakturstelle durchzieht und an der Seitenkante zusammendreht. Hamilton [112]) ist der Ansicht, die transversale Vereinigung der Bruchstücke sei der vertikalen vorzuziehen. Körte [113]) legt einen Silberdraht durch die Mitte und sichert seitlich durch sehr starke Jodkatgutnähte, die das Periost und etwas vom Knochen mitfassen. Den Knoten dieser Fäden sichert er durch einen Zwirnsfaden, Risse in der Kapsel und Aponeurose werden mit Iodkatgut, die Fascie mit Catgut genäht. Unter den Vertretern der offenen Naht lernen wir ferner Kocher, König und v. Bergmann kennen [114]), dieser letztere legt die Fragmente durch einen relativ langen Längsschnitt über der Mitte der Kniescheibe frei und frischt die Bruchränder noch an, da er meint, so ergebe es eine ideale Heilung. Den Knochen näht er mit Aluminiumdraht, mit Jodkatgut den Kapselriss. Zu beiden Seiten des Gelenkes, medial und lateral, macht er je eine Gegenincision und

107) Bier, Braun u. Kümmel Bd. III. 1913.
108) Deutsche Zeitschr. f. Chir. Bd. 129. 1914.
109) Handbuch d. prakt. Chir. 1907.
110) Zentralblatt f. Chir. 1897. S. 111.
111) Léjars, Technik dringlicher Operationen 1904.
112) Jahresbericht XI. 1905.
113) Langenbecks Archiv f. klin. Chir. Bd. 77.
114) Jahresbericht XI. 1905.

führt einen Jodoformgazetampon bis zur Kniescheibe ein, um ihn nach acht Tagen zu entfernen.

Die einfache Naht der Kniescheibe liess bei einigen Chirurgen das Gefühl einer gewissen Unsicherheit nicht verstummen und bestimmte sie, die Festigkeit durch eine Extranaht zu sichern. So legt Kausch [115]) drei bis vier Nähte schräg durch die Kniescheibe und lässt ausserdem mit dickem Draht eine Naht durch ihre ganze Dicke folgen. Über der Patella vereinigt er Periost und Fascie. Hannessiewicz [116]) fügte ausser der direkten Naht noch eine Cerclage mit starker Seide herum. Das beste Verfahren scheint das von Payr [117]) angegebene zu sein, der eine stärkere Verbindung der Bruchstücke für notwendig erachtet, um dem Durchreissen der Fäden entgegenzutreten. Er bohrt in der Längsrichtung des Beines von der Bruchfläche aus (und zwar beim oberen Fragment nach oben, beim unteren nach unten) je zwei parallele Löcher. Durch sie zieht er einen Silber- oder Aluminiumdraht, der sich zu einem Viereck mit abgerundeten Ecken schliessen lässt, oberhalb der Kniescheibe die Quadricepssehne und unterhalb das Lig. pat. propr. mitfasst. Es ist gleich, an welcher Seite der Draht geknüpft wird, worauf die Spitze versenkt wird; die Naht des Reservestreckapparates erfolgt mit Seide. Diese Methode vereinigt die Vorteile der Patellarnaht mit der Cerclage und hat nach seiner Ansicht, wenn auch das Anlegen der Naht mitunter nicht ganz einfach ist, den Vorzug, dass:

1. eine Verschiebung der Fragmente unmöglich ist,
2. die Festigkeit am meisten garantiert ist, und
3. die Naht als Angriffspunkt Knochen und Sehne benutzt.

Bei der direkten Knochennaht müssen wir unser Augenmerk noch kurz auf zwei Punkte richten, die wir im folgenden zusammenfassend betrachten wollen, die Art der Schnittführung und die Art des Nähmaterials. Über beide sind die Ansichten noch geteilt.

Was die Schnittführung anbelangt, lassen sich im grossen und ganzen dabei drei Hauptgruppen auseinanderhalten und zwar:

1. der Querschnitt,
2. der Längsschnitt,
3. der Bogenschnitt.

Der Querschnitt hat den Nachteil aufzuweisen, dass Bruchlinie und Hautwunde zusammenfallen und diese sich decken und bedingt leicht, wie Patteson [118]) betont, eine Infektion der Naht von der Haut aus. Bereits Lister hat diesen Schnitt ausgeführt und hat Anklang bei Bertelsmann, Quénu, Thiem, Patteson und König gefunden, welch letzterer diese Richtung deshalb bevorzugt, weil dadurch die Operation abgekürzt werden solle. Eben-

115) Zentralblatt f. Chir. 1097. Nr. 19.
116) Jahresbericht XIV. 1908.
117) Deutsche Zeitschrift f. Chir. 91. 1908.
118) Zentralblatt f. Chir. 1900 Bd. 12.

so hält Lotheisen [119]) diesen Schritt für gut, da man dabei leicht die Entfernung interponierter Weichteile und bei veralteten Frakturen die evtl. Anfrischung der Bruchflächen leicht ausführen kann. Auch v. Mikilicz [120]) ist ein Anhänger dieser Schnittführung bei frischen Brüchen. Wenn man diesen Querschnitt beibehalten will, wird man gut tun, ihn so zu legen, dass er sich nicht mit der Bruchlinie deckt.

Die zweite Art, der Längsschnitt, verstösst gegen Kochers Regel, der die Hautschnitte parallel der Faserrichtung gelegt wissen will. So führt ihn u. a. Stocks [121]) aus und zwar zentral und weist den Vorwurf, den man häufig erhob, die Narbe störe beim Knien, damit zurück, dass er erklärt, beim Knien bilde die Tubersitas tibiae den Stützpunkt. Ebenso sehen wir Alessandri [122]), Ferraresi, Thiengers-Krengers und von Bergmann [123]), Neumann, Schlange und v. Mikulicz [124]) bei alten Frakturen verfahren. Riedel [125]) endlich erhebt gegen alle Quer- und Längsschnitte Einspruch, da die Narbe bei Bewegungen das Bein spanne im Gelenk und zu Funktionsstörungen Anlass gebe. Aus diesem Grunde hält er nur kleine Seitenschnitte für erlaubt. Beides sozusagen kombiniert finden wir bei Vallas [126]), der einen Kreuzschnitt anlegt, dessen horizontaler Arm mit der Frakturlinie verläuft.

Wir stehen so vor dem Bogenschnitt, der wohl am zweckmässigsten erscheint, und zwar kann man ihn mit der Basis nach oben oder unten wählen und dabei wird ein Hautlappen mit der oberflächlichen Fascie bis zur Frakturstelle abpräpariert. Der Vorteil dieser Schnittführung liegt darin, dass die Narbe nicht auf die Kniefläche zu liegen kommt. Die meisten Chirurgen werden ihn wohl mit der Basis nach oben ausführen, so Trendelenburg, Payr, Riegner und Kausch. Greene Kumston [127]) hält ihn mit der Basis nach innen für den besten; Körte [128]) bevorzugte ihn früher mit oberer Basis, während er ihn jetzt mit unterer Basis, wie bei der Resektion nach Textor ausführt, ebenso Lucas Championnière [129]). Ferd. Schultze [130]) endlich führt ihn auf der Aussenseite des Kniegelenks.

Somit können wir unsere Betrachtungen über diesen Punkt mit den Ausführungen Königs [131]) abschliessen, der die Art der

119) Beiträge zur kl. Chir. Bd. 12.
120) „ Bd. 39.
121) Jahrbücher 1898. pg. 97 von Schmidt.
122) Jahresbericht VIII. 1902.
123) Jahresbericht XI. 1903.
124) Verhandl. d. d. Ges. f. Chir. 1905.
125) „ 13. 6.—9. April 1904.
126) Jahresbericht 1899 pg. 822.
127) Ibidem.
128) Langenbecks Archiv f. kl. Chir. Bd. 77.
129) Jahresbericht 1897 pg. 941
130) Jahresbericht über Leist. u. Fortschritt der ges. Medicin v. Waldeyer-Posner 48. 1913.
131) Verhandl. d. d. Ges. f. Chir. 1905.

Schnittführung für gleich erachtet; die Hauptsache sei, die Haut soweit abzupräparieren, dass die Patella sowohl wie die Kapsel gut zu übersehen sind.

Bei der Naht der Patella, um damit den zweiten Punkt unserer Ausführungen zu streifen, ist das Material von den einzelnen Chirurgen verschieden gewählt worden. Im grossen und ganzen können wir zwei Gruppen unterscheiden:

1. Seide und Catgut, und
2. Metalldrähte, die durch das Vorgehen Camerons [132]) eingeführt wurden.

Die Catgutanwendung finden wir bei Riegner, Riedel, der erst Silber benutzte, Thiem, Wagner und König, welch letzterer den durch Silberdraht hervorgerufenen Callus für zu üppig erachtet [133]). Seide finden wir u. a. von Metzler bevorzugt. Silberdraht wandten an: Lister, Trendlenburg, Dennis, Körte, Vallas, Thienger, Barton, Lucas-Championniere, Barker, Meyer, Kocher und Kausch. Aluminiumdraht: v. Mikulicz [134]), der ihn für billiger und standhafter als Silber hält und ihm gleichzeitig gewisse antiseptische Wirkungen zuschreibt, ferner v. Bergmann und Léjars. Platin will Peyrot einführen. Stahldraht und ausgeglühten Eisendraht sehen wir bei Ball, Trendlenburg und Uhde.

Der Draht wird mit der Spitze nach innen umgebogen und in den Knochen versenkt und man konnte, wie Bockenheimer [135]) hervorhebt, beobachten, dass sich die Weichteile über den Drahtnähten zum Schutze sozusagen stärker ausbilden, und selbst Schleimbeutelbildung ist festgestellt worden. Nach einer derartigen Naht soll nach Rügner [136]) die genähte Kniescheibe im Längen- und Breitendurchmesser nicht unerheblich vergrössert sein. Jedenfalls nahm man, solange man sich um das Schicksal des Drahtes nicht bekümmerte, an, er würde an Festigkeit alles andere Material übertreffen. Indessen fand schon relativ früh Fincke [137]) ihn als zu brüchig, ebenso Annequin [138]), und gar nicht so selten kann man beobachten, wie schon bei vorsichtigen Beugebewegungen der Draht etwas einreisst. Erst v. Brunn [139]) war es vergönnt, uns über all diese Unfälle und Komplikationen, wie sie nach Drahtnaht [140]) einzutreten pflegen, Klarheit zu schaffen und zwar an Hand der Röntgenphotographie. Er konnte über 12 Fälle eingehend referieren, wobei die Patienten sämtlich dem Arbeiterstande angehörten; sie waren mit Ausnahme von drei Personen sämtlich mit Beschwerden, die als stechende

132) Archiv f. kl. Chir. Bd. 77. 1905.
133) Lehrbuch d. spec. Chir. II.
134) Zentralblatt f. Chir. Nr. 19. 1907.
135) Archiv Bd. 78. 1906.
136) Jahresbericht VII. 1901.
137) D. Zeitschrift f. Chir. 91. 1908.
138) „ „ „ „ 91. 1908.
139) Beiträge z. kl. Chir. 50. 1906.
140) Und zwar handelt es sich um Silberdraht.

Schmerzen gedeutet wurden. Das Ergebnis ist jedenfalls sehr interessant und frappiert im ersten Augenblick; nur einmal war der Draht in dem ursprünglichen Zustand liegen geblieben, ohne aus den Bruchstücken auszureissen, während er in einem anderen Falle ausgerissen war. In all den anderen Fällen war der Draht zerrissen oder gebrochen, wobei bei vier Patienten Drahtstücke ins Gelenk geraten waren und sich im unteren Recessus oder in der Umschlagfalte der Gelenkkapsel auf die Tibia abgelagert hatten. Knöchern geheilt waren im ganzen drei Fälle, davon einige ganz korrekt, zwei hingegen unter Zerreissung des Drahtes, während bei zwei weiteren nur röntgenographisch eine minimale Diastase mit straffer fibröser Vereinigung erzielt war. In allen übrigen sieben Fällen war schon durch äussere Untersuchung eine Diastase nachweisbar. Es ist nun anzunehmen, dass die Zerstückelung des Drahtes nicht dem Zug, sondern der wiederholten Biegung zuzuschreiben ist, und zwar erfolgt sie nicht sogleich nach der Naht, sondern wenn der betreffende Patient mit ausgiebigen Bewegungen beginnt. Das Ergebnis dieser Nachprüfungen fasst er in nachfolgenden Punkten zusammen:

1. Silberdraht besitzt keine ausreichende Festigkeit,
2. selbst die knöcherne Vereinigung schützt nicht vor einer nachträglichen Zerstückelung des Drahtes,
3. Teile des Drahtes können wandern und ins Gelenk geraten.

Deshalb rät z. B. Thiem [141]) von der Verwendung von Metalldraht ganz allgemein bei der Naht der Kniescheibe ab, da man die Vereinigung der Fragmente ebensogut mit Seide oder Catgut erreichen kann. Das Wandern des Drahtes ist übrigens ein Punkt,, der für die Unfallbegutachtung von ganz besonderer Wichtigkeit ist, ganz abgesehen davon, dass, wie Thiem bemerkt, das Bewusstsein Unfallverletzter, einen Draht im Knie zu haben, suggestiv hemmend auf die Beseitigung der subjektiven Beschwerden wirkt. Doch kann man dieser letzten Ansicht wohl entgegenhalten, dass die Operierten das Vorhandensein eines Drahtes gar nicht erst zu erfahren brauchen. Chiari [142]) konnte in zwei Fällen von Patellarfraktur, die mit Silberdraht, der später entfernt wurde, genäht waren, bei der Sektion der Bruchstücke fast geheilt finden, indessen waren kleine Silberdrahtstücke zurückgeblieben und hatten eine lokale Argyrose erzeugt, dadurch, dass sich das Silber gelöst und in der Nachbarschaft in kleinen Teilchen niedergeschlagen. Ebenso hat es Lindenstein [143]) unternommen, eine Nachuntersuchung über acht mit Silberdraht genähte Fälle anzustellen, wobei er ihn mit Ausnahme von zweien intakt fand, unter denen einer Arthritis deformans zeigte.

141) Verhandl. d. n. Ges. f. Chir. 1905.
142) Jahresbericht XI. 1905.
143) „ XIII. 1907.

Schmidt [144]) ist der Ansicht, dass der Draht keinerlei Störung verursache, ganz im Gegenteil hebt er hervor, dass er selbst bei eitriger Infektion des Gelenkes liegen bleibe. Was die Haltbarkeit betrifft, berichtet er über sechs Aufnahmen von Silberdraht, bei denen einmal die Schlinge gerissen war, dreimal gelockert, zweimal fest. Bei einem Patienten war schon 23 Tage nach der Operation der Draht an einer Stelle auseinandergegangen. Bei 13 Bronzedrähten waren 11 unversehrt geblieben trotz Gelenkeiterung, zwei gelockert und nur einer zerrissen. Heusner [145]) konnte am Lebenden die Annagung und beginnende Auflösung des Aluminiumdrahtes beobachten und Erich [146]) sah in einem Röntgenbild ein Stück des abgebrochenen Silberdrahtes auf dem Condylus tibiae verlagert. Er hält übrigens im Gegensatz zu v. Brunn die Zerstückelung des Drahtes durch den Gewebssaft veranlasst. v. Mikulicz [147]) endlich, der ausschliesslich Aluminiumdraht verwendet, will bei ihm eine grösseer Widerstandskraft gegen den Gewebssaft und die reissenden Kräfte gefunden haben.

Wie dem auch sei, soviel steht fest, dass der Drahtnaht durch die Enttäuschung, die die Röntgenkontrolle hervorrief, zahlreiche Gegner entstanden sind. So verwirft Léon [148]) die Metallnaht durch den Knochen ganz, da er verhältnismässig leicht Pseudarthosen, Knochenarrosionen und auch Kniegelenkentzündungen hat eintreten sehen. Ebenso ist Dr. Hanke [149]) ein entschiedener Feind und will auf Grund der damit gemachten Erfahrungen die Drahtnaht endgültig aufgegeben wissen, weil er häufig eine Neigung des Gelenkes zu arthritischen Veränderungen beobachten konnte. Er stützt sich dabei auf elf Fälle, wo achtmal diese Kalamität eintrat. Das Röntgenbild konnte ihm übrigens die von König [150]) bereits erwähnte sehr grosse Callusbildung nach Silberdraht bestätigen, teilweise war sogar eine feste Verbindung mit der benachbarten Knorpelfläche des Kondylen erfolgt. Der Draht, erkennt er schliesslich, führt sehr leicht durch chromisch-mechanische Reizung des Gelenkknorpels zu Knorpelnekrosen und dass daraus arthritische Veränderungen entstehen können, hat Axhausen [151]) experimentell bestätigt.

Durch ähnliche schlechte Erfahrungen erklärt es sich, dass Bockenheimer, Körte, Trendlenburg, Schmidt, Schlange, Kocher, König, Mayer, Riese, Bertelsmann, Roloff, Lauenstein, Doberauer, Neumann u. a. die offene Catgutnaht bevorzugen und zwar bei allen Frakturen mit Strecklähmung oder erheblicher Streckschwäche und in Fällen, wo ein Klaffen der Fragmente

144) Beiträge zur kl. Chir. Bd. 39. 1903.
145) Jahresbericht XIII. 1907.
146) „ XIII. 1907.
147) Zentralblatt f. Chir. Nr. 19. 1907.
148) „ für die ges. Chir. II. 1913.
149) Beiträge z. kl. Chir. Bd. 95. 1915.
150) Kongress d. d. Ges. f. Chir. 26. 1897.
151) D. Zeitschrift f. Chir. Bd. 110. Axhausen u. Pelos.

vorhanden ist. Küster [152]) hingegen greift auf die percutane Naht zurück und ist der Meinung, man vermeide damit alle Nachteile des Drahtes. Indessen hält Bockenheimer [153]) all den Einwendungen wegen des Drahtes nur das entgegen, man könne ihn leicht, falls er Beschwerden verursache, in relativ kurzer Zeit in Schleichscher Anaesthesie entfernen.

Wir haben damit die verschiedenen Nahtmethoden der gebrochenen Kniescheibe in kurzem betrachtet und kommen nun dazu, die einzelnen nach ihrem praktischen Wert zu beurteilen. Die nichtoffene Naht, der so zahlreiche Gegner erwachsen sind, verliert dadurch an Wert, dass sie im Dunklen tappt, woran weder die per- noch subcutane Abart etwas ändert. Wo sie ein Ergebnis zeitigen konnte, handelt es sich sicherlich um Fälle, wo der Reservestreckapparat erhalten war, d. h. überall dort, wo der Patient das Bein mit gestrecktem Knie emporheben kann. Thiem gibt zum Anstellen dieser Prüfung den Rat, den Patienten durch Anfassen an der grossen Zehe suggestiv zu unterstützen. Ebensowenig nützen die Verbände und Massage allein etwas; denn sie werden keine knöcherne Vereinigung erzielen können. Bégonus [154]) konnte z. B. aus der gesamten Literatur 15 Fälle von Patellarfraktur mit Massage nach Tilanus anführen, bei denen nicht weniger als achtmal Callusruptur eintrat. Die Massage hat, was gar nicht übersehen werden soll, den Vorteil, den Bluterguss schneller zur Resorption zu bringen und eine evtl. Inaktivitäts-Atrophie der Muskulatur zu verhindern. Ist jedoch der Reservestreckapparat zerrissen, so führt der Ausfall der Muskelfunktion trotz Massage, wie Sutter [155]) nachweist, rasch zur Atrophie des Quadriceps. Steckt man die Grenze sehr weit, so kann die Massage- und Bewegungstherapie versucht werden in Fällen mit geringer Diastase und intaktem seitlichen Streckapparat, evtl. noch in Fällen, wo durch Verweigern der Operation eine andere Therapie nicht eingeschlagen werden kann.

Die einfache offene Catgutnaht, die in Thiem wohl den eifrigsten Repräsentanten gefunden hat, ist keineswegs zu vernachlässigen, sie erhält bei der wichtigen Funktion des Seitenstreckapparates eine grosse Bedeutung, zumal sich auch eine Eröffnung des Gelenkes vermeiden lässt.

Die peripatellare Naht allein anzulegen, wird angebracht erscheinen bei Frakturen, wo das eine Bruchstück sehr klein ist und beim Versuch, es zu durchbohren, evtl. splittern würde, sodann bei Komminutiv-Brüchen, die man gar nicht anders nähen kann. Hierbei hält diese Drahtführung die einzelnen Knochenstücke wie ein Metallreif, beispielsweise ein zerbrochenes Uhrglas zusammen. Den seitlichen Streckapparat müssen wir natürlich jedesmal dabei nähen.

---

152) Verhandl. d. d. Ges. f. Chir. 35.
153) Archiv f. kl. Chir 78. 1906.
154) Jahresbericht 1897. B. u. Anderodias.
155) Kongress d. d. Ges. f. Chir. 26.—29. April 1905.

Bei richtiger Auswahl der einzelnen Fälle wird man ab und zu wohl auch durch die nichtoperativen Methoden zum Ziele gelangen können, während man bei einer grossen Anzahl, ohne sie zu operieren, kein gutes Resultat erzielen wird. Wir müssen uns dabei immer wieder das eine vor Augen führen, dass dabei weniger die Diastase der Fragmente oder die Grösse des Bluterguss es ins Gewicht fällt, als die Zerreissung des seitlichen Streckapparates und die Interposition der Weichteile.

Klar liegt das Operationsgebiet bei der direkten Knochennaht zutage; die Gefahren, die durch längeres Liegen verursacht werden, sind übrigens durch sie vermindert, da man die Patienten früher aufstehen lassen kann. So kann Thiem [156]) unter 321 blutig behandelten Fällen drei, dagegen bei 223 unblutigen sechs Todesfälle nachweisen. Das genaue Aneinanderbringen der Bruchstücke, die sog. Adaption, kann schliesslich nur durch sie erzielt werden, womit für uns eine grosse Sicherheit für eine knöcherne Verheilung garantiert ist. Dass wir gerade unser Hauptaugenmerk darauf zu richten haben, hat Thiem [157]) hervorgehoben; denn Leute mit bindegewebiger Heilung können nicht knien und ferner bleibt stets das Gefühl der Unsicherheit zurück. Wenn sie auch auf ebener Erde sich fortbewegen können, so macht die beim Gange zutage tretende Unsicherheit den Betreffenden ziemlich unfähig für körperliche Arbeiten, wie Trendlenburg zeigen kann [158]). Und was gar nicht zu übersehen ist, geben derartige Heilungen nach Reichel [159]) häufig den Anlass zu Refrakturen. Wir werden daher zur offenen Naht besonders bei der körperlich arbeitenden Klasse schreiten müssen, d. h. überall dort, wo einer angewiesen ist, seine Extremitäten kräftig zu gebrauchen. Infolge der Vervollkommnung der aseptischen Technik dürfte es heute bei frischen Frakturen direkte Gegner der operativen Behandlung wohl kaum mehr geben, deren Erfolge wir noch durch eine langandauernde Bewegungstherapie und Massage fördern werden.

Interessant ist es, die Ansichten einiger grosser Chirurgen zu vernehmen, die wir hier folgen lassen:

König [160]) will das unblutige Verfahren nur dort anwenden, wo die Seitenverbindungen des Triceps mit der Tibia so stark sind, dass die Patienten das Bein selbständig strecken können, während er sonst die offene Naht ausführt.

Kocher [161]) tritt dieser Ansicht bei, nur erweitert er die Bedingungen für die unblutige Methode bei alten, kränklichen Personen, selbst wenn der Streckapparat nicht ganz funktionniert. Hat er doch in diesen Fällen trotz aller Asepsis und Antisepsis oft Eiterungen eintreten sehen.

156) Wiener med. Wochenschrift Nr. 40. 1905.
157) Verhandl. d. d. Ges. f. Chir 26.—29. April 1905.
158) Deutsche Zeitschr. f. Chir. Bd. 129. 1914.
159) Handbuch d. prakt. Chir. Bd. V. v. Bruns u. Küttner.
160) Jahresbericht 1897.
161) Wiener med. Wochenschrift Nr. 40. 1905,

v. Bergmann [162]) wendet prinzipiell bei Querfrakturen der Patella seit 1893 die Knochennaht an und dieser Ansicht schliesst sich Ohlecker an, der sie besonders da anrät, wo es sich um schwere körperliche Arbeiten handelt.

Thiem [163]) endlich hält die Naht für erlaubt, ja für notwendig, in den Fällen, wo zwar keine Strecklähmung vorliegt, in denen jedoch die Bruchstücke gleich nach der Verletzung klaffen.

So schroff werden wir wohl diese Forderungen nicht zu formulieren brauchen, sondern werden die konservative Methode für sämtliche Fälle mit Streckschwäche gelten lassen können, wie es auch Kocher [164]) ausspricht. Dabei brauchen wir uns, seiner Meinung nach, auch nicht an einem etwaigen Klaffen der Fragmente zu stossen, da das rein Anatomische nicht massgebend ist, sondern nur die gute Funktion. Auf dem Deutschen Chirurgenkongress 1905 ist offen ausgesprochen worden:

„Das unblutige Verfahren soll beschränkt bleiben auf die Fälle mit fehlendem oder geringfügigem Kapselriss, fehlender oder geringer Diastase der Bruchstücke mit geringer Funktionsstörung. Die offene Naht ist ganz allgemein die Methode der Wahl geworden für die Fälle, bei denen die Fragmente deutlich klaffen, über denen der Reservestreckapparat gerissen ist."

Die Vorteile der offenen Naht liegen klar zutage, sie bestehen, um mit Thienger [165]) zu sprechen, in:

1. genauer Orientierung über die Konfiguration der Fragmente,
2. der Möglichkeit der Entfernung der Interpositionen,
3. der gründlichen Ausräumung der Blutgerinnsel,
4. der Versorgung der Risse im seitlichen Streckapparat,
5. der Entfernung abgerissener Knochenstücke und
6. der Sicherheit der Knochenkonsolidierung.

Garnicht verkennen wollen wir indessen, dass sie auch gewisse Einschränkungen in ihrer Anwendungsfähigkeit erfahren kann, wir denken gerade an schwere Störung des Allgemeinbefindens, z. B. hervorgerufen durch weitfortgeschrittene Arteriosclerose oder an Fälle, wo die Wahrung der Asepsis unmöglich erscheint. Dass manchmal trotz der durch Naht genau vereinigten Fragmente selbst bei ganz aseptischem Wundverlauf eine knöcherne Vereinigung ausbleibt, darf man nicht kurzerhand als Mangel dieser Methode auslegen wollen. Man muss dabei den Umstand berücksichtigen, dass es in der Tat Personen gibt, wo die sog. Proliferationsfähigkeit des Gewebes entweder sehr mangelhaft ist oder vollständig fehlt. Mitunter kommt es auch nur zur bindegewebigen Vereinigung und damit

162) Jahresbericht XI. 1905.
163) Archiv f. kl. Chir. 77. 1907.
164) Verhandl. d. d. Ges. f. Chir. 4.—7. April 1901. 35. Kongr.
165) Beiträge z. klin. Chir. 36. 1902.

zur schlechten Wiederherstellung der Funktion durch die irreparable Schrumpfung der Gelenkkapsel und Inaktivitätsatrophie des Quadriceps. Dass die erste Forderung für die offene Naht strengste Asepsis ist, ist selbstverständlich, und somit wäre diese Methode wirklich ideal, würde ihr nicht ein grosser Nachteil anhaften, die mühevolle Nachbehandlung, um befriedigende Resultate zu erzielen. Es handelt sich dabei um die Beugefähigkeit. Deshalb ist früh mit der Mobilisierung des Gelenkes zu beginnen und die früher geübte längere Fixation des Beines in Schiene oder Gips vergessen. Ist sie es doch gerade, die häufig Versteifungen verursacht. Schon am dritten Tage können wir mit Bewegungen beginnen und zwar bringt man das Knie allmählich in Beugestellung, wobei man es am Tage öfters in völlige Streckung zurückkehren lässt. So haben wir allen Grund, Kausch [166]) für seinen Vorschlag dankbar zu sein, der von vornherein die primäre Fixation des operierten Knies in Beugestellung anordnet, ganz im Gegensatz zu früher, wo man gern das Bein in völliger Streckung bei gleichzeitig gebeugter Hüfte lagerte, um dadurch den Quadriceps zu entspannen.

Gleich nach der Knochennaht lagert er das im Winkel von 100 bis 110 Grad gebeugte Knie auf einen Sandsack und beginnt nach dem Operationstage mit Massage. Nach 2 bis 3 Tagen folgen passive Bewegungen, wobei die Beugung stets um 10 bis 20 Grad pro Tag gesteigert wird, mit gleichzeitigen aktiven Bewegungen des Patienten. Nach 14 Tagen lässt er den Patienten aufstehen und ihn zum Schutze des operierten Knies eine Kniekappe tragen. Baum [167]) hält wenigstens das Fixieren für einige Tage für besser, v. Eiselsberg begann z. B. damit erst am 8. bis 10. Tage post operationem. Einige Chirurgen indessen, wie Kraske und zum Busch [168]) lassen schon am zweiten Tage aufstehen. Aber jedenfalls wird man gut tun, nicht soweit zu gehen, dem eben geheilten Patienten alles zu erlauben, sie müssen sich schon etwas schonen, um vor Refrakturen gesichert zu sein. Vor einer medico-mechanischen Behandlung muss gewarnt werden, dabei hat man einige Frakturen beobachten können, wie Bockenheimer hervorhebt [169]).

Als Prüfstein für eine gute Funktion gilt im allgemeinen, dass der Patient ohne Unterstützung mit dem kranken Bein voran auf einen Stuhl steigen kann. Körte [170]) hält das Treppensteigen für ein gutes Zeichen, während Trendelenburg [171]) für eine tiefe Kniebeuge auf dem Bein des Patienten, wo die Patella genäht ist, eintritt.

---

166) Zentralblatt f. Chir. 1907. Nr. 19.
167) D. Zeitschrift f. Chir. 104. 1910.
168) Zentralblatt 1895. Nr. 19.
169) Archiv f. kl. Chir. 78. 1906.
170) Wiener med. Wochenschrift Nr. 40. 1905.
171) Verhandl. d. d. Ges. f. Chir. 35. Kongr. 4.—6. April 1906.

Erwähnenswert ist am Schlusse dieser Betrachtungen vielleicht noch die Angabe Bouvilois [172]), der bei Komminutivfrakturen die primäre Entfernung der Patella vorschlägt, was Willis bestätigt, deren Fehlen keinerlei Schaden brachte. Ebenso kann Sendder [173]) von einer Splitterfraktur berichten, wobei die Kniescheibe exstirpiert werden musste und die Quadricepssehne mit dem Lig. patellae vernäht wurde. Die Funktion war nach 1½ Jahren befriedigend.

Wir müssen jedenfalls aus der grossen Anzahl der angegebenen Verfahren erkennen, dass das Ideal der Behandlung bis heute nicht erreicht ist, und nichts legt besser ein Zeugnis dafür ab, als dass Lossen bereits 1888 25 Arten angeben konnte, die sich jedoch bis 1905, wie Thiem [174]) behauptet, sicherlich verzehnfacht haben. Und wenn schliesslich die direkte Knochennaht durch die relativ schlechten Erfahrungen, die man mit dem Metalldraht gemacht hat, etwas in Misskredit geraten ist, so hat man wohl noch keinen Grund, sie zu verwerfen, sondern wird sie dadurch zu vervollkommnen suchen, dass man einfach Catgut verwendet, wie es u. a. König, Rügner und Riedel handhaben.

Bei geheilten Frakturen können wir ab und zu einen erneuten Bruch, eine sog. Refraktur, erleben, und zwar am häufigsten in den ersten Wochen. Nespor [175]) hat darauf hingewiesen, dass dies besonders leicht bei einer fibrösen Vereinigung der Bruchstücke eintreten kann oder dort, wo eine Verlängerung des Callus besteht. Selbst durch geringfügige Ursachen erfolgt er, so beim Ausrutschen oder festem Strecken. Alessandri [176]) hingegen zeigt, dass die Ruptur eines der Bruchstücke häufiger ist und will die Fälle nur als Refrakturen gelten lassen, wo die Fraktur eines der Bruchstücke erfolgt ist und nicht, wenn die fibröse oder knöcherne Vereinigung zerrissen ist. Wie dem auch sei, wird man stets damit gut tun, mit den passiven Bewegungen nicht allzu früh zu beginnen, jedenfalls wird man sie schonend und wenn möglich, anfangs wenigstens, unter eigener Kontrolle vornehmen lassen. Wir werden sie bei der unblutigen Art der Behandlung öfter auftreten sehen; jedenfalls erfordert eine alte Patellarfraktur eine ganz besondere Therapie.

Bei den alten Patellarfrakturen, die wir bis jetzt bei der Besprechung übergangen haben, werden wir häufig das untere Fragment durch die Schrumpfung des Lig. pat. nach unten gezogen finden, während das obere durch Zug und Schrumpfung des Muskulus quadriceps nach oben dislociert ist, und zwar stellt sich dieser letzte Zug schon infolge des Übergewichtes der Muskelfasern als der stärkere dar. Bei näherer Betrachtung wird der Muskel oft verkürzt und athrophisch geworden sein, die

172) Jahresbericht XIII. 1907.
173) Jahresbericht 1898.
174) Wiener med. Wochenschrift Nr. 40. 1905.
175) „ „ „ Nr. 7. 1913.
176) Jahresbericht VIII. 1902.

Bruchstücke selbst mit der Umgebung öfters verwachsen, wodurch sich eine Vereinigung als sehr schwierig gestalten muss. Um den Muskelzug auszuschalten, hat man deshalb den Muskel dadurch erschlaffen lassen, dass man das Bein im Hüftgelenk beugte, während man es im Kniegelenk streckte; dann versuchte man durch einen an den Drähten ausgeübten Zug die Fragmente aneinanderzubringen. Wenn das nicht zum Ziele führte, so schlug Macewen vor [177]), zur Annäherung der Fragmente V-förmige Einschnitte in den Quadriceps zu machen, die man auch in mehreren Reihen anbringen kann; übt man nun einen Zug aus, so verziehen sie sich V-förmig und gestatten so ein Herabrücken des Knochenstückes. Ebenso gut hat man auch versucht, seitliche quere Schnitte auszuführen. v. Bergmann [178]) will das untere Fragment dadurch beweglich gestalten, dass er die Tuberositas tibiae mit dem Ansatz des Lig. pat. propr. schräg nach oben abmeisselt, und zwar führt er es bei gebeugtem Knie aus, ohne das Gelenk zu eröffnen. Indessen ist die dadurch erreichte Beweglichkeit des unteren Kniescheibenbruchstücks, wie Sonnenburg [179]) hervorhebt, nur beschränkt und gestaltet sich die Vereinigung der Fragmente dadurch öfters unmöglich, wie auch Rotter bestätigen kann. Smith [180] durchtrennte 1878 den Quadriceps quer, und auch die quere Durchtrennung des Lig. pat. hat man, um zum Ziele zu gelangen, versucht. Thiem [181]) empfiehlt als Vorbereitung die Bardenheuersche Extension, um dadurch den Quadriceps zu verlängern.

Eine andere Gruppe von Chirurgen hat osteoplastische Methoden angewandt, von denen wir schon vorweg bemerken können, dass sie erstens sehr kompliziert sind und dann haben sie selbst bei guter knöcherner Vereinigung den Nachteil, dass die Beugetätigkeit sehr leidet. So lagerten Helferich und Wolf [182]) sterilisierte Knochenstücke in die Lücke oder sie verschoben aus beiden Fragmenten Knochenlappen gegeneinander und vereinigten sie dann. Rosenberger [183]) schlägt einen anderen Weg ein. Er beginnt mit einem Schnitt 1 cm oberhalb der Kniescheibe und schneidet in der Sehne des Quadriceps senkrecht auf den oberen Rand der Patella zu. Die Patella wird nun der Fläche nach durchsägt, ebenso verfährt er unten, wodurch er je einen gestielten Sehnenknochenlappen erhält, der oben Quadricepssehne und ein Stück des oberen Patellafragments, unten einen Teil des Kniescheibenbandes und ein Stück des unteren Fragments enthält. Nun werden die äusseren Hälften der Patellarfragmente umgeklappt nach der Lücke zu und ver-

177) Zeitschrift für Chir. 56. 1900 Tenderich.
178) D. med. Wochenschrift 1887.
179) Verhandl. d. d. Ges. f. Chir. 1888.
180) Zeitschr. f. Chir. Nr. 56. 1900.
181) Ibidem.
182) Bier, Braun u. Kümmel Operationslehre Bd. III.
183) Verhandl. d. d. Ges. f. Chir. 1898.

näht und soll der Erfolg selbst bei starker Diastase ein guter sein.

Die plastischen Methoden werden dann weiter ausgebildet und haben sie sich als muskulo- und tendoplastische Arten in der Praxis bewährt. Schanz [184]) tritt der Quadricepsatrophie durch Überpflanzung des Sartorius entgegen und zwar wird der Sartorius an den beiden Patellarfragmenten, in die er eine Rinne einmeisselt, befestigt mittels Drahtnähten. Alessandri [185]) macht einen langen Vertikalschnitt in der Mitte des Knies und frischt nach Ausräumen der Blutgerinnsel usw. die Bruchstücke an. Er bildet einen viereckigen Sehnenlappen aus dem Quadriceps, den er bis zur Insertion am oberen Kniescheibenrand lostrennt und nach unten schlägt. Die Bruchstücke bringt er nun bis zur Annäherung aneinander und fixiert sie mittels parostaler Catgutnaht, worüber er den Lappen haubenförmig ausbreitet und ihn seitlich an die Kapsel heftet, unten an der Kniescheibensehne. Mit einer Hautnaht schliesst er die Operation ab. Ferraresi [186]) macht einen langen Schnitt über der Mitte der Kniescheibe und legt die Quadricepssehne, die vordere Kniescheibenfläche und den Patellarrand des Lig. pat. frei. Aus der Quadricepssehne bildet er sodann einen Lappen mit einer dem oberen Kniescheibenrande angrenzenden Basis und schlägt ihn auf die vordere Kniescheibenfläche um, über die in Kontakt gehaltenen Bruchstücke. Er heftet ihn sodann an den oberen Rand des Lig. pat. und darauf mittels Einzelnähten seinen Rändern entlang an die die Patella umgebenden fibrösen Gewebe. Dabei will er meist einen Knochencallus beobachtet haben. Rotter [187]) schickt der tendoplastischen Operation eine Heftpflasterextension voraus und bildet damit aus der Aponeurose des M. Quadriceps einen medianen Fascienlappen in entsprechender Länge der Diastase, dessen Basis an dem oberen Patellarfragment gelegen ist und zur besseren Ernährung noch einzelne Muskelfasern enthält. Er schlägt ihn über die angefrischte Oberfläche der Fragmente und näht ihn hier und an das Lig. pat. propr. mit Catgut fest und zwar derart, dass seine Vorderseite den Fragmenten und dem Bruchspalt aufliegt.

In neuerer Zeit ist Lister [188]) mit dem Vorschlag hervorgetreten, bei den veralteten Patellarfrakturen zweizeitig zu operieren. Von einem kleinen Längsschnitt aus legt er die Fragmente frei und sucht sie durch eine provisorische Naht zu nähen, wobei er das Bein eleviert lagert. Er durchbohrt jedes Fragment zweimal und führt durch die Bohrlöcher einen Silberdraht, den er subcutan zwischen die Fragmente lagert. Allmählich versucht er nun das Bein bis zur Horizontalen zu senken,

184) Wiener med. Wochenschrift Nr. 46. 1903.
185) Jahresbericht VIII. 1902.
186) Ibidem.
187) Jahresbericht XIV. 1908.
188) Ibidem.

bis es gelingt, den Quadriceps soweit zu dehnen, dass nach Entfernung der ersten Drahtnaht bei der zweiten Operation die angefrischten Bruchstücke vereinigt werden können.

Ferdinand Schultze [189]) endlich will seine bereits erwähnte Klemmtechnik auch bei veralteten Fällen angewandt wissen. Er excidiert erst die bindegewebige Narbe und, falls notwendig, reseciert er die Fragmente, worauf die Überspannung und Naht der Muskulatur folgt.

So sehen wir auch hier eine grosse Auswahl von Methoden, wobei es offen bleibt, ob man das musculo- oder tendoplastische Verfahren, welch letzteres z. B. Rotter angibt, wählt, oder lieber die Naht so modificiert, dass man sie erst nach Thiem anlegt, und darauf eine Fascienplastik hinzufügt, wie z. B. Hanke [190]) es gutheisst. Jedenfalls wird es ganz angebracht sein, bei diesen alten Fragmenten die Bruchränder anzufrischen, da hier die Verzahnung nicht mehr eingreifen kann. Verweigert im übrigen ein Patient mit einer alten Fraktur der Kniescheibe die Operation und ist er nicht in der Lage, sich einen immerhin kostspieligen Apparat anzulegen, so wird es das Beste sein, die Resektion auszuführen. Dadurch wird wenigstens bewirkt, dass das Kniegelenk tragfähig wird und dadurch wird verhältnismässig wenig die Verwendungsfähigkeit ungünstig beeinflusst. Aber in diesen Fällen möchte Tenderich [191]) gern helfend eingreifen und zwar begnügt er sich in den Fällen, wo es unmöglich ist, die Bruchstücke direkt zu vereinigen, mit der Naht des Kapselrisses. So legte er bei einer veralteten Fraktur von 10-cm-Diastase je zwei Nähte mit Seide durch die seitlichen Kapselteile, wodurch das Bein nahezu gebrauchsfähig wurde.

Damit sind wir am Ende unserer Betrachtungen über die verschiedenen Methoden, die man angegeben hat, um nach einem Bruch der Kniescheibe wieder ein funktionsfähiges Gelenk zu erzielen. Die Wege, die zum Ziele führen, werden in der Praxis je nach der Anschauung des einzelnen wohl verschieden gewählt werden, doch kann man soviel mit Sicherheit sagen, dass sich das Blatt immer mehr der blutigen Methode zuwendet, die kaum einen überzeugten Gegner finden wird. Am Schlusse möge es denn gestatte sein, an Hand von Statistiken einige Unterlagen für die Ergebnisse der Methoden zu bieten. Schon 1899 konnte Trinkler [192]) in Charkow die bis dahin bekannten Nahtfälle in zwei Gruppen einteilen:

1. 96 frische Fälle der Jahre 1883—1890, d. h. die antiseptische Methode mit zwei Todesfällen,

2. 88 frische Fälle der Jahre 1890—1898, d. h. die aseptische Methode mit keinem Todesfall.

189) Zentralblatt f. die ges. Chir. I. 1913.
190) Beiträge z. kl. Chir. 95. 1915.
191) Reichel: Handbuch d. Chir. v. Bergmann, Bruns u. v. Mikulicz 1900.
192) Bier, Braun u. Kümmel, Operationslehre Bd. III.

Thiem [193]) hat ebenfalls über die Resultate der Patellarnaht Untersuchungen und Nachprüfungen angestellt und dabei festgestellt, dass:

1. von 223 unblutigen, unkomplizierten Frakturen, d. h. also bindegewebig geheilten, fanden sich 6 Todesfälle, darunter Erysipel, Gelenkvereiterung, hypostat. Lungenentzündung, eitriger Erguss und Lungentuberkulose,

2. von 321 blutig behandelten Fällen nur 3 Todesfälle (zweimal Alkoholdelirien, Pyaemie).

Demnach boten die unblutigen Fälle eine Mortalität von 3%, der eine solche von nur 1% bei den operierten gegenübersteht. Interessant ist übrigens auch die Angabe, die wir gleichzeitig finden, dass nichtgenäht 15 mal erneutes Zerreissen eintrat, unter 60 genähten jedoch nur einmal.

Wie ungünstig die Ergebnisse in der Zeit der Antisepsis waren, erhellt aus der Statistik von Brunner [194]), die 45 operativ behandelte Patellarfrakturen in der Zeit von 1877—1883 umfasst, davon trat nur:

18 mal ein reaktionsloser Heilungsverlauf ein, während er:
8 mal mit geringer Reaktion verbunden war. Es erfolgte:
8 mal Gelenkeiterung,
2 mal Exitus und
2 mal musste zur Operation der Amputation geschritten werden.

Das operative Resultat war:

in 16 Fällen knöcherne Vereinigung, 9 mal als „gut" bezeichnet und 15 mal fibrös.

Das funktionelle Resultat war:

13 mal vollkommen,
5 mal sehr beschränkt und
7 mal gleich null (Ankylosen).

Über die gleiche Anzahl von Fällen kann Bockenheimer [195]) aus der v. Bergmannschen Klinik berichten, wo sich die Resultate nach Einführung der Asepsis viel günstiger stellten. Von 45 blutig behandelten Fällen heilten:

39 knöchern,
3 fibrös, während
3 fibröse zum Exitus gelangten.

Das funktionelle Resultat konnte bei 30 von diesen nachgeprüft werden und stellte sich bei 25 als normal, bei 5 mit 75% wiederhergestellt dar.

Besonders interessant erscheint uns die Zusammenstellung von Körte [196]), da er den Wert verschiedener Methoden zusammenfasst und zwar hat er 66 Fälle nachuntersucht.

---

193) Bier, Braun u. Kümmel Bd. III.
194) D. Zeitschr. f. Chir. 1886.
195) Verhandl. d. d. Ges. f. Chir. 34. §6.—29. April 1905.
196) Ibidem.

1. Es handelt sich um 24 Fälle, die konservativ behandelt wurden:

davon konnten 13, allerdings erst nach 9 Monaten, Treppen steigen, wovon:

10 fest knöchern vereinigt, während

3 straff-ligamentös waren.

Hingegen haben die übrigen nie gelernt, wechselbeinig Treppen zu steigen;

2. kam die percutane Naht zur Anwendung: es wurden 11 Fälle mit verschiedenen Methoden behandelt. Das Resultat war mässig gut;

3. 25 Fälle mit offener Naht, wovon alle nach einiger Zeit das Treppensteigen lernten. (Die übrigen waren komplizierte Frakturen.)

Für die konservative Methode finden wir auch noch von Coste [197]) eine Zusammenstellung von 16 Fällen, die mit Fixationsverbänden und Massage behandelt wurden und zwar in der Zeit von 1890—1893 an der chirurgischen Klinik zu Berlin. Davon zeitigten:

6 eine gute Heilung mit guter Funktion, während die

10 übrigen keine knöcherne Heilung erreichten, sondern eine Muskelschwäche zurückbehielten und daran anschliessend ihre Extremitäten nur unsicher gebrauchen konnten. Unter diesen trat übrigens viermal eine Refraktur auf.

So sehen wir auch hier, wie relativ bescheiden die Erfolge der konservativen Therapie dastehen, im Gegensatz dazu die guten Resultate der offenen Naht, wie sie statistisch Hackenbruch, Doebbelin, Lotheisen u. a. bestätigen können. Bei richtiger Auswahl der Fälle wird uns der Weg für die Therapie gegeben sein, und auch die konservative Methode kann dann richtig angewandt ihren Erfolg haben. Jedenfalls brauchen wir uns nicht von vornherein auf die direkte Naht der Fragmente versteifen, wenn auch andere Wege zum Ziele führen, ganz besonders, wenn sie einfacher am Platze sind. Und wir wollen dabei nicht vergessen, was bereits kurz gestreift ist und Kocher[198]) betont hat, dass das normal Anatomische nicht die Hauptsache ist, sondern die Funktion und von Brunn [199]) konnte zeigen, dass gerade der anatomische Idealfall ein schlechtes funktionelles Resultat ergibt, nämlich was die Beugung anbelangt. Was gerade dabei Kausch geleistet hat, wird einem klar, wenn man bedenkt, dass zu Listers Zeiten die Beugefähigkeit im Kniegelenk bei der Entlassung der Patienten nur 30 Grad betrug [200]).

Zum Schlusse wollen wir noch einer Beobachtung von Strauss [201]) Erwähnung tun, die vielleicht einige Beachtung ver-

197) Jahresbericht VII. 1904.
198) Verhdl. d. d. Ges f. Chir. 34. 26.—29. April 1905.
199) Verhandl. d. d. Ges. f. Chir. 35. 4.—7. April 1906.
200) D. Zeitschrift f. Chir. 129. 1914.
201) Jahresbericht XIII. 1907.

dient und zwar bei etwaigem nicht reaktionslosen Heilungsverlauf. Im Gegensatz zu den bisherigen Lungenembolien nach Frakturen, die sich zwischen dem 13. und 14. Tage einzustellen pflegen, hat er ein solches Vorkommnis am 76. Tage nach einem Kniescheibenbruch feststellen können. Am 93. Tage wiederholte es sich und führte am zweiten darauf folgenden Tage zum Tode. Er hält sich danach für berechtigt, bei allen Lungenstörungen unbestimmter Natur im Verlauf derartiger Verletzungen an Embolie zu denken, da nach einfachen Kontusionen und Sehnenzerrungen Thrombosen auftreten können.

Am Schlusse unserer Betrachtungen angelangt, ist es vielleicht angebracht, rückblickend die Statistik Corners [202]) folgen zu lassen, die einige statistische Angaben über die Patellarfraktur enthält, die für uns von Interesse sind. Wir ersehen daraus:

Unter 504 eigenen Beobachtungen von Kniescheibenbrüchen waren:

55% rechtsseitig,
44% linksseitig und
1% beiderseitig.

Die Refraktur erfolgte in:
47 Fällen zweimal, in
5 Fällen dreimal und in
3 Fällen viermal, wovon die rechte Patella fünfmal so häufig betroffen war.

Die Verhältniszahlen des erneuten Bruches stellen sich bei den verschiedenen Methoden folgendermassen dar:

1. Bei der unblutigen (konservativen) Methode erfolgt die Refraktur:
   a) im ersten Jahre in 14% und
   b) später in 68% der Fälle. Diesen steht entgegen:
2. Nach Naht der Fragmente:
   a) innerhalb des ersten Jahres in 69% (!) und
   b) später in 17% der Fälle.

Auf den ersten Blick mag diese Feststellung etwas überraschen und man wird den Befund für seltsam erklären, und doch wird er uns verständlich, wenn wir daran denken, dass die Operierten schneller wieder auf die Beine kommen. Sie haben deshalb bald das alte Zutrauen zu ihren Extremitäten, gönnen sich wenig Schonung mit dem Erfolg, dass relativ nach kurzer Zeit seit der Operation ein erneuter Bruch der Kniescheibe erfolgt. Diese Tatsache ist für uns gleich wichtig wie interessant; denn wenn auch die blutige Methode, wie Thiem hervorhebt, den Vorteil in sich birgt, dem Patienten das Krankenlager wesentlich gegen früher abzukürzen, so soll sie uns gleichzeitig davor warnen, die Bewegungen zu sehr zu forcieren, und auf der anderen Seite lehrt sie uns, die Vereinigung der Fragmente möglichst sicher zu gestalten. Wir werden uns demnach bei dem

202) Jahresbericht XIV. 1908.

heutigen Stand der Asepsis mehr und mehr dem operativen Verfahren zuwenden, und es noch in jeder Weise dadurch zu fördern suchen, dass wir die Bewegungstherapie und Massage längere Zeit hindurch zur Anwendung bringen.

Ein Fall von Refraktur, 6 Monate nach der Knochennaht, findet sich auch unter den 22 Fällen von Fractura patellae, die in den letzten sechs Jahren auf der Hildebrandschen Klinik zur Beobachtung kamen, darunter 20 bei Männern und 2 bei Frauen, in den ersten drei Jahren 17, in den drei Kriegsjahren nur 5; der Jüngste 23, der Älteste 71 Jahre, die grosse Mehrzahl im „Arbeitsalter" zwischen 20 und 50 Jahren. In drei Fällen wurde nicht operiert, weil die Bruchstücke gut aneinanderlagen und die Funktion wenig beeinträchtigt war; die 17 operierten Fälle wurden frühzeitig einer energischen Nachbehandlung unterzogen. Dreimal wurde mit Silberdraht, 14 mal mit Aluminiumbronzedraht genäht, nachdem die Bruchstelle durch einen flachen Bogenschnitt freigelegt war. Auf sorgfältige Naht der gerissenen Seitenbänder wurde besonders geachtet. Heilung durch erste Vereinigung bis auf einen Fall, bei dem nach mehreren Wochen eine Infektion der Wunde eintrat. — Die Wiederkehr der Brauchbarkeit des Gliedes wurde fast immer in 1 bis 2 Monaten erreicht; eine Schwäche der Streckmuskulatur blieb allerdings oft noch recht lange zurück.

LITERATUR.

A.

Albert: Lehrbuch der Chirurgie, 1891, Bd. 4.

Albers: Patellarfrakturen, Berl. klin. Wochenschrift, 1895, Nr. 24.

Anderson: On the treatement of fracture of the patella (ref. Zentralblatt f. Chir., 1892).

Axford: A methode of wiring fractures of the patella (ref. Zentralblatt 1885).

Alessandri: Sulla refractura della rotula, Il policlinico 1902, Vol. IX.—X, fasc. 1—2 (ref. Jahresber. VIII, 1907).

B.

Bähr: Zur Behandlung der Patellarfrakturen, Zentralblatt für Chir., 23, 1895.

— Zum Mechanismus der Querfrakturen der Pat., Münch med. Wochenschrift, 1895, Nr. 3.

zum Busch: Zur ambulatorischen Massagebehandlung der Kniescheibenbrüche, Zentralblatt f. Chir., 1895, Nr. 19.

v. Bergmann: Vorschlag zur Behandlung veralteter Querbrüche der Patella, Deutsche med. Wochenschr. 1887.

Berger: Bull et mém. de la société de Chir. de Paris, T. 18, pg. 523 (ref. D. Zeitschr. f. Chir., 49, 1898).
v. Brunn: Schicksal des Silberdrahtes bei der offenen Naht der gebrochenen Patella, Verhandl. d. d. Ges. f. Chir., 4. bis 7. April 1906, Berlin.
Braun u. Borchard: Verletzungen und chirurgische Krankheiten der unteren Extremität (ref. Zentralblatt f. Chir., II 1896, V 1899, VI 1900, VII 1901, IX 1903, XI 1905, XII 1906.
Baum: Zur Technik und Nachbehandlung der Patellarnaht, Deutsche Zeitschrift f. Chir., Bd. 104, 1910.
Brunner: Über Behandlung und Endresultate der Querbrüche der Pat., Deutsche Zeitschrift f. Chir., Bd. 23, 1886.
Bruns: Über die veralteten und schlecht geheilten Kniescheibenbrüche, Beiträge z. klin. Chir. von Bruns, Bd. 3, 1888.
Beck: Über die Behandlung der Kniescheibenbrüche und deren Endresultate, Beiträge zur klin. Chir., Bd. 3, 1888.
Barker: Permanent subcutaneous Suture of the patella for recent fracture. British med. Journ. Nr. 1626, ref. Beiträge zur klin. Chir., Bd. 12, 1894.
Bardeleben: Lehrbuch der Chirurgie, Bd. II.
Bockenheimer: Einige Bemerkungen über die blutige Behandlung der Querfraktur der Pat., Archiv f. kl. Chir., 78, 1906.
— Leitfaden der Frakturenbehandlung, 1909.
v. Bergmann: Handbuch der prakt. Chirurgie, 1907.
Bouvilois: Osteéite raréfiante de la rotule a une fracture communitive, Lyon med. 1907, Nr. 12, ref. Jahresbericht VIII, 1907.

C.

Chirurgische Operationslehre von Bier, Braun und Kümmel, Bd. III, 1913 (Art. v. Klapp).
Ceci: Eine neue Operation der Patellarfraktur, Deutsche Zeitschrift f. Chir., 25, 1886.
— Klinischer Beitrag zur operativen Behandlung der Patellarfraktur, D. Zeitschrift f. Chir., 27, 1888.
Chiari: Zwei Fälle von Kniegelenksargyrie nach mit Silberdraht genähter Patellarfraktur, Clincia chirurgica 1900, Nr. 6 u. 7, ref. Prager med. Wochenschr., 1905, Heft 3.
Coste: Zur Technik der Patellarfraktur, Archiv f. klin. Chir., 60, 1900.
Chaput: Traitement des fractures de la rotule par la suture souscentanée, Presse med. 21. 5. 61/2, ref. Zentralblatt f. d. ges. Chirurgie und ihre Grenzgebiete, Bd. I, 1913.
Cameron: Glasgow. med. Journal, 1878, July, pg. 293, ref. Arch. f. klin. Chir., 77, 1905.

D.

Doebbelin: Behandlung frischer Verletzungen des Streckapparates des Kniegelenks, Deutsche med. Wochenschrift, 1899, 9Nr. 49.

Doebbelin; Zur Behandlung der frischen Kniescheibenbrüche, Deutsche Zeitschrift f. Chir., 49, 1888.
Doberauer: Die Behandlung der Patellarfrakturen an Wölfers Klinik, Beiträge zur klin. Chir., 46, 1905.
Doll: Über die Behandlung frischer, nicht komplizierter Patellarfrakturen auf nicht operativ. Wege, Diss., Würzburg, 1899.

F.

Frisch: Untersuchungen über den normalen Kniestreckapparat mit Rücksicht auf die bei der Patellarfraktur bestehenden mechanischen Verhältnisse, Archiv f. klin. Chir., 91, 1909.
Ferraresi: Osservazioni zu otto casi di frattura della rotula il policlinico, 1902, vol. IX—X, Fasc. 1—2, ref. Iahresbericht VIII, 1902.

G.

Greene-Cumston: Technique of suturing of the patella after fracture, Annal of surgery 1899 March, ref. Jahresbericht VIII, 1902.
Goeth: Über die Naht der Patellarfrakturen, Diss., Bonn 1898.

H.

Handbuch der Chirurgie von Bergmann, Bruns und v. Mikulicz (Artikel v. Reichel).
Handbuch der prakt. Chirurgie von Bruns, Garré u. Küttner, Bd. V, 1914.
Hackenbruch: Zur Behandlung der queren Kniescheibenbrüche durch die Knochennaht, Beiträge zur klin. Chir., XII, 2.
Hanasiewicz: Ein Beitrag zur operativen Behandlung veralteter Patellarfrakturen, Wiener med. Wochenschrift, Nr. 9, 1908.
Hoffa: Frakturen der Patella, Jahresbericht, I, 1895.
— Allgemeines über Frakturen und Verletzungen der Gelenke, Jahresbericht VIII, 1902.
Hoffmann: Zur Technik der Patellarnaht, Deutsche Zeitschrift f. Chir., 91, 1908.
Heffter: Lehrbuch der Frakturen und Luxationen, S. 457.
Hueter: Grundriss der Chirurgie, 1887, § 471.
Hanke: Zur Behandlung der Patellarfrakturen, Beiträge zur klin. Chir., 95, 1915.
Heusener: Über die subcutane Naht der Kniescheibenbrüche, v. Langenbecks Archiv, 1897, Bd. 55, Heft 3.
— dto., Verhandl. d. d. Ges. f. Chir., 1897.

J.

Jaesche: Zur Behandlung der Kniescheibenbrüche mit Naht, Diss., Breslau 1896.
Jourowsky: Behandlung der Kniescheibenbrüche, Diss., Strassburg 1878.
Joachim: Zur unblutigen Behandlung der Patellarfrakturen, Diss., München 1902.

Jalagnier: Les nouveaux traitements des fractures de la rotule, Archiv général de med., 1884, ref. Zentralblatt f. Chir., 1884.

K.

Kausch: Zur Frage und Technik der Patellarnaht, Zentralblatt f. Chir., 19, 1907.

König: Lehrbuch der speziellen Chirurgie, Bd. II.

— Zur Entstehung der Verletzungen des Streckapparates vom Kniegelenk, Deutsche militärärztliche Zeitschrift, 1897, Heft 9.

Kocher: Lehrbuch der spec. Chir., 1905.

— Zur Behandlung der Patellarfrakturen, Zentralblatt f. Chir., 1880, S. 321.

Kummer: Revue méd. de la Suisse romande, 1890/91, ref. Zentralblatt f. Chir., 1890, S. 775.

L.

Léon: Du traitment des fractures recentes de la rotule, Bull. méd., Jahrg. 27, Nr. 40 und Jahrg. 41, Nr. 41, ref. Zentralblatt f. Chir., II., 1913.

Lister: The British medical Journal, Dezbr. 15., 1874, ref. Deutsche Zeitschrift f. Chir., 129, 1914.

— Treatment of fractures of the patella of Long Standing. The British med. Jour., 1908, Nr. 2467, ref. in Biers Operationslehre.

Laas: Verletzungen der Knochen und Gelenke der unteren Extremitäten, ref. Jahresbericht III, 1897.

Lucas-Championniere: La suture de la rotule, Archive interne de Chir., 1904, Nr. 74, ref. Jahresbericht IX, 1903.

Léjars: Technik dringlicher Operationen, deutsch von Strehl.

— Le traitement des fractures de la rotule, Sem. méd. 33, S. 1214, 1913, ref. Zentralblatt für die ges. Chir., 1, 1913.

Lewisohn: Zur Frage der Naht bei Patellarfrakturen, Beiträge zur klin. Chir., 52, 1907.

Lossen: Die Verletzungen der unteren Extremität, Deutsche Chirurgie, Bd. 65.

Lübbe: Zur Frage des Haemartros, D. Zeitschrift f. Chir., 1898, Bd. 49.

Lindenstein: Zur Behandlung der Patellarfrakturen, München. med. Wochenschrift, 1907, Nr. 39.

Lücke: Zur Behandlung der Querbrüche der Patella, Zentralblatt f. Chir., 1877, S. 657.

M.

Meyer, A.: Beitrag zur Kenntnis der Längsfraktur der Patella, Deutsche Zeitschrift f. Chir., 85, 1906.

Müller: Zur Casuistik und Statistik der Patellarfrakturen, Arch. f. klin. Chir., 70, 1903.

Macewen: Annales of surgery, Jahrg. 1887, vol. 5, pg. 177, ref. Zentralblat f. Chir., 1886, S. 125.

Macewen: On the pathology of transverse frakture of the patella, Annal. of. surgery, 1887, vol. V, ref. Zeitschrift f. Chir., 56, 1900.
Malgaigne: Fract. et luxations, I, 753.

N.

Nespor: Beitrag zur Casuistik der Refraktur der Patella, Wiener med. Wochenschrift, 1913, Nr. 7.

O.

Oehlecher: Resultate blutiger und unblutiger Behandlung von Patellarfrakturen, Archiv f. kl. Chir., 77, 1905.

P.

Priwin: Über die Behandlung der Kniescheibenbrüche mittels Naht, Diss., Berlin 1907.
Pochhammer: Fraktur und Refraktur der Patella, Deutsche militärärztliche Wochenschrift, 1907, Nr. 9.
Peyrot-Championniere: Discussion sur la fracture de la rotule, pg. 437, 504, Bull. et mém. de la soc. de chir., Nr. 6/7, ref. Jahresbericht III, 1897.
Pignatti: Sulla guarigione della fratture transversadella rotula, Policlinico, sectio XIX, ref. Jahresbericht XVIII, 1912.

R.

Rossi: Clinica chirurgica 1900, ref. Handbuch der praktischen Chir. von Bruns usw., 1914, Bd. V.
Rotter: Eine neue Operationsmethode zur Heilung veralteter Kniescheibenbrüche, Deutsche med. Wochenschrift, 1908, Nr. 17.
Riedel: Die Catgutnaht bei Fractura patellae, Deutsche med. Wochenschrift, 1906, Nr. 5.
und XIX 1913.
Reich: Verletzungen und Krankheiten der unteren Extremität, Jahresbericht XIII 1907, XIV 1908, XV 1909, XVIII 1912
Roser: Handbuch der anatomischen Chirurgie.
Riedel: Über die Catgutnaht bei frischer und bei veralteter Patellarfraktur, Archiv f. klin. Chir., 74, 1904.
Rosenberger: Über operative Behandlung der Refrakturen der Patella, Münch. med. Wochenschrift, 1897, Nr. 6.
Rügner: Verletzungen am Kniestreckapparat, Allg. med. Centr.-Zeitung, 1901, Nr. 3.
Ravoth: Lehrbuch der Frakturen, S. 308.

S.

Schmidt, G. und v. Mikulicz: Die anatomische Gestaltung des Kniestreckapparates beim Menschen. Archiv für Anatomie und Physiologie, 1903.
Schultze: Verletzungen und chir. Krankheiten der unteren Extremität, Jahresbericht VIII, 1902.
Schede: Zur Behandlung der Querbrüche der Patella, Zentralblatt f. Chir., 1877.

Schmidt, G.: Über die Entstehung und Behandlung der Kniescheibenbrüche mit besonderer Berücksichtigung der Dauererfolge, Beiträge zur klin. Chir., Bd. 39, 1903.
Sandrock: Beitrag zur Frage der offenen Patellarnaht mit Nachuntersuchungen, Deutsche Zeitschrift f. Chir., Bd. 129, 1914.
— Mitteilung der Resultate der offenen Patellarnaht bei 116 Frakturen, Berliner klinische Wochenschrift, 1914, Nr. 30.
Schultze, Ferd.: Die Behandlung der Patellarfraktur, eine neue Methode zur Rekonstruktion des Streckapparates, Zeitschr. f. orthop. Chir., Bd. 31, Heft 3—4, 1913.
Schäfer: Die Kniescheibennaht, Münch. med. Wochenschr. Nr. 8.
Strauss: Embolie der Lungenarterie drei Monate nach Patellarfraktur, Monatsschrift für Unfallheilkunde, 1907, Nr. 7.
Schwerin: Über die Behandlung der queren Kniescheibenbrüche, Diss., Kiel 1894.
Stetter: Compendium der Lehre von den Frakturen, 1895.
Stimson: Treatment of fracture of the patella, Ann. of. surgery 1898, Aug., ref. Zeitschrift f. Chir., 129, Nr. 14.
Sonnenburg: Naht der Patellarfraktur, Verhandl. der d. Ges. f. Chir., 1888.

T.

Thiem: Über die Grösse der Unfallfolge bei unblutiger und blutiger Behandlung der subcutanen Querfraktur der Patella, Archiv f. klin. Chir., 77, 1905.
Tillmann: Spezielle Chirurgie.
Tenderich: Ein weiterer Vorschlag zur Behandlung veralteter, ungeheilter Patellarbrüche, Deutsche Zeitschrift f. Chir., 56, 1900.
Thienger: Zur operativen Behandlung frischer subcutaner Patellarfrakturen durch die offene Knochennaht, Beiträge zur klin. Chir., 36, 1902.
Turner: Zur operativen Behandlung alter Kniescheibenbrüche mit grösster Diastase der Fragmente, Zentralbl. f. Chir., 1908.
Tietze: Zur Casuistik der Kniegelenkknochenverletzungen, Monatsschrift für Unfallheilkunde, 1899, Nr. 7.
Texier: Thèse Montpellier 1854, ref. Beiträge zur kl. Chir., Bd. 3, 1888.
Trélat: Bull. de thérapie, 2, XIII, ref. in Schmidts Jahrbücher, Bd. 19, S. 211.
Trinkler: N. P.: Zur Chirurgie der Querbrüche der Patella, Ljetopis russkoi chirurgii, 1899, Heft 6, ref. von Thiem.

V.

Vollmer: Die subcutane Quernaht der Patella und ihre Bedeutung, Diss., Halle 1895.
Volkmann: Sehnennaht bei Querbrüchen der Kniescheibe, Zentralblatt für Chir., 1880.
Vallas: Fracture transversale de la rotule, Bull. de la soc. anat. de Paris, 1905, T. IX, pg. 87, ref. Jahresbericht V, 1899.

W.

Wiedersheim: Grundriss der vergleichenden Anatomie der Wirbeltiere, 1898.
Wullstein u. Wilms: Lehrbuch der Chir., Art. Extremitäten.
Wegner: Erweiterung unserer Kenntnisse über Patellarfrakturen ohne Diastase durch das Röntgenbild, Deutsche Zeitschrift f. Chir., 57, 1900.
Wolff, A.: Behandlung der Kniescheibenbrüche, Diss., Berlin 1911.
Wolff: Osteoplastik bei veralteten Patellarbrüchen, Zentralblatt f. Chir., 1900, Nr. 29.
Wohl: Naht einer Patellarfraktur, Deutsche med. Wochenschr., 1883, S. 262.

Zum Schlusse erfülle ich die angenehme Pflicht, Herrn Generaloberarzt Professor Dr. A. Köhler für die Anregung zu dieser Arbeit und die freundliche Durchsicht meinen ehrerbietigsten Dank auszusprechen.

LEBENSLAUF.

Am 26. August 1890 wurde ich zu Lautenburg in Westpreussen als der Sohn des Kaufmanns Bernhard Aronsohn geboren. Nach privater Vorbereitung konnte ich zu Ostern 1900 in Berlin das Gymnasium zum grauen Kloster beziehen, das ich im September 1909 mit dem Reifezeugnis verliess. Daran anschliessend gehörte ich der Königl. Friedrich-Wilhelms-Universität an, wo ich in die medizinische Fakultät eintrat und 1912 die ärztliche Vorprüfung ablegen konnte. Zu Beginn des Krieges bestand ich Anfang August 1914 mein Staatsexamen und erhielt im Dezember des gleichen Jahres die Approbation. Im September 1915 machte ich den Feldzug gegen Serbien mit, bis ich zu August 1916 an einer schweren Infektion erkrankt, in die Heimat gelangte.

Im Laufe meiner Studienzeit besuchte ich die Vorlesungen, Kliniken und Kurse von den Herren: Bier, Bumm, Bonhoeffer, Diels, Dönitz, Engler, Fischer, Flügge, Gabriel, Goldscheider, Hertwig, Heffter, Haike, Joachimsthal, Krückmann, Lesser, Lewin, Orth, Passow, Rubens, Rubner, Salkowski, Siegwart, Sielex, Schultze, Schwendener, Strassmann, Virchow, Waldeyer, Wassermann und Westenhoeffer.

Allen diesen Herren, meinen hochverehrten Lehrern, spreche ich an dieser Stelle meinen ehrerbietigsten Dank aus.